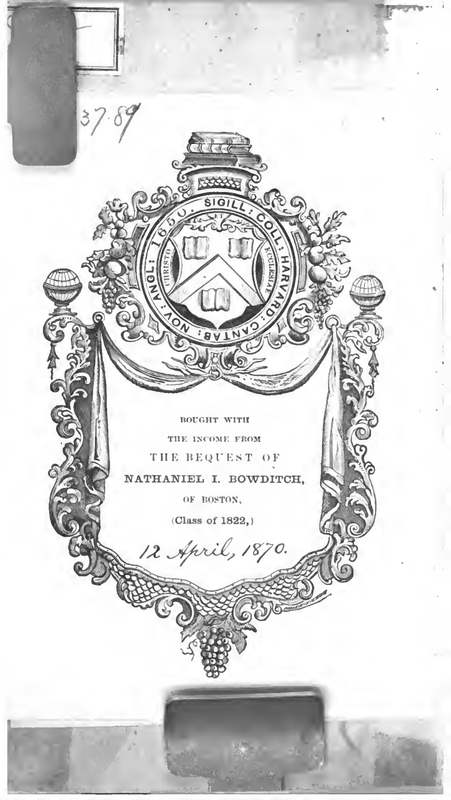
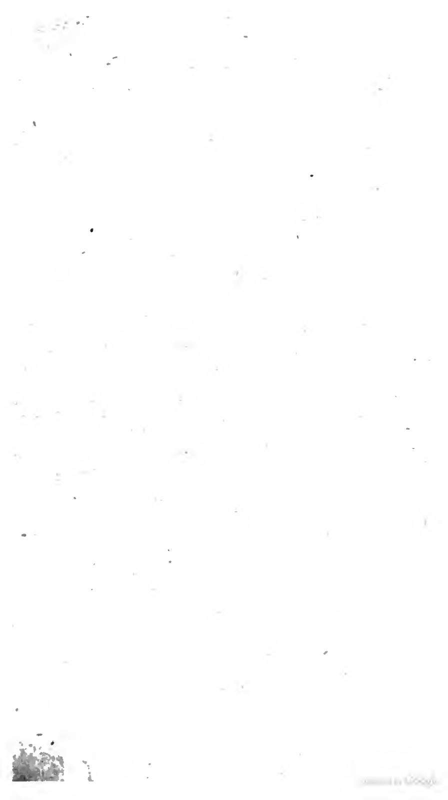
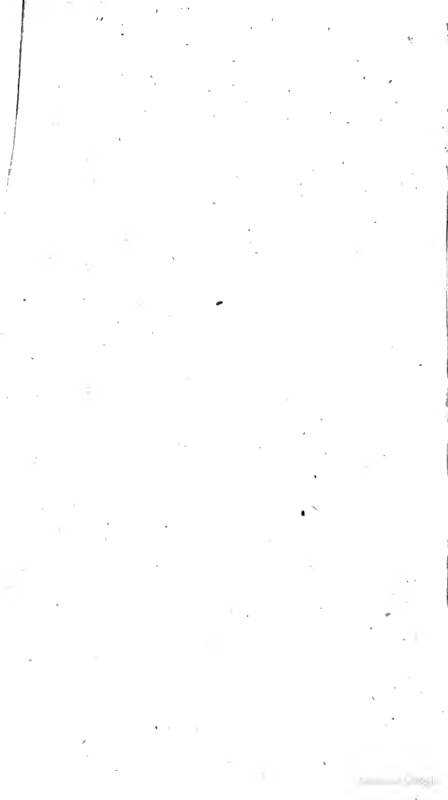

WIDENER LIBRARY
HX K2UR 0


37.89
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ECCLESIAE
BOUGHT WITH
THE INCOME FROM
THE BEQUEST OF
NATHANIEL I. BOWDITCH,
OF BOSTON,
(Class of 1822,)
12 April, 1870.





Johann Nicolaus Martius Unterricht in der natürlichen Magie

oder

zu allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken

völlig umgearbeitet

von

Gottfried Erich Rosenthal.

Siebenzehnter Band.

Mit X. Kupfern.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai.
1802.

Die natürliche Magie

aus allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken bestehend,

erstlich zusammengetragen

von

Johann Christian Wiegleb,

fortgesetzt

von

Gottfried Erich Rosenthal.

Siebenzehnter Band.

Mit X. Kupfern.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai.
1802.

Inhalt
des XVII. Bandes der natürlichen Magie.

I. Elektrische Kunststücke.

Elektrisirmaschinen.

Leiter und Nichtleiter.

Feuer und Licht.

Meteo-

Meteorologische Elektricität.

Nachahmung der Meteore.

II. Magnetische Kunststücke.

III. Optische Kunststücke.

Optische Täuschungen.

Spiegelmaschinen.

Hohlspiegel.

Refraktion.

Vergrößerungsgläser.

Fernröhre.

Perspektiv.

IV. Chemische Kunststücke.

Das Feuer.

Luftarten.

Reinigung der Luft.

9. Ven-

V. Mechanische Kunststücke.

Maschinen = Lehre.

Die Walze.

Statik.

Der Schwerpunkt.

Die Waage.

Mechanische Kunststücke ohne Täuschung.

17. Zu-

Mit Täuschung.

VI. Rechen-Kunststücke.

Die Potenzen.

Körper = Lehre.

VII. Oekonomische Kunststücke.

Haushaltung.

Gärtnerey.

6. Hen=

Viehzucht.

Bäckerey.

Getränke.

Auf-

Aufbewahrung.

VIII. Artistische Kunststücke.

I.

I.

Elektrische Kunststücke.



1) Von der Glasscheiben-Elektrisirmaschine überhaupt.

Die wirksamsten Maschinen sind, nach dem Urtheile der Kenner, diejenigen Scheibenmaschinen, bey denen man auch den Vortheil hat, daß sie auf beyden Seiten gerieben werden können und müssen, weil die Reibung blos auf einer Seite, den größten Nachtheil für das Glas haben würde, und keine Scheibe im Stande wäre, eine gehörige Reibung auszuhalten.

Den Vorwurf, welchen man der Scheibenelektrisirmaschine gewöhnlich macht, ist ihre große Zerbrechlichkeit. Freylich ist Glas kein Eisen, aber die Zerbrechlichkeit ist doch lange so groß nicht, wie sie von den Vertheidigern der Kugel- und Cylindermaschinen ausgeschrieen wird. Wenn die Scheiben einen beträchtlichen Durchmesser und nur eine sehr geringe Dicke haben, so ist es freylich sehr gut möglich, sie bey unvorsichtiger Behandlung zu zerbrechen.

Selbst Scheiben aus Fensterglas können bey vorsichtiger Behandlung noch in einer Größe von 16 Zollen vieles aushalten.

Was besonders noch außer der starken Wirkung der Scheibenmaschinen dieselben empfiehlt, ist folgendes: Sie nehmen keinen sehr großen Raum ein, wenn sie

nicht auch eine ganz ungewöhnliche Wirkung hervor-bringen sollen. Außerdem sind sie im Grunde nicht so kostbar, als Kugel- und Cylindermaschinen, welche weit mehr Zusammensetzung, folglich auch ein größeres Gestell und dergleichen mehr erfordern.

2) Erfindung der Glasscheibenmaschine.

Um das Jahr 1766 wurden die Maschinen mit runden Glasscheiben bekannt, welche Ramsden in London mit vielem Beyfall verfertigte. Dieser Künstler gab sich für den Erfinder derselben aus, wofür ihn auch Priestley in der ersten Ausgabe seiner Geschichte der Elektricität erklärt, in der 2ten aber den Dr. Ingenhouß als Erfinder genannt hat.

Sigaud de la Fond erzählt, daß er schon 1756 eine Scheibe von Krystallglas an einer Achse gedrehet, mit Vortheil als Elektrisirmaschine gebraucht habe; als sie ihm aber durch den allzustarken und ungleichen Druck zersprungen sey, habe er diesen Gedanken wieder aufgegeben.

In der A. d. B. Anhang zum 13—24. B. 1. Abtheil. Seite 549 wird als der eigentliche Erfinder dieser Maschine Planta, Stifter und ehemaliger Direktor des Haldensteinischen Seminariums, der sich derselben 1760 bedient, angegeben.

Ingenhouß sagt in seinen vermischten Schriften, daß er seit dem Jahr 1764 angefangen habe, sich der

der Glasscheiben zu bedienen. Er habe eine noch sehr unvollkommene Probe davon dem Dr. Franklin in London gezeiget.

3) Ingenhoußische Maschine.

Diese bestehet aus einer kreisrunden Glasscheibe, welche in vertikaler Stellung, mit einer Kurbel gedrehet wird, die an einer eisernen, mitten durch die Glasscheibe hindurch gehenden Achse befestiget ist. Die Scheibe wird an 4 ovalen Kissen gerieben, die ohngefähr 2 Zoll breit sind, und deren zwey an jeder Seite der Scheibe, an den beyden Enden ihres vertikalen Durchmessers stehen.

Das Gestell bestehet aus einem Brete, das man mit einer eisernen Klammer an den Tisch befestigen kann. Auf diesem Brete stehen 2 Säulen, die mit einander parallel laufen und oben verbunden sind; diese tragen in ihrer Mitte die Achse der Glastafel, und an sie sind auch die Kissen befestiget. Der Leiter ist eine hohle Röhre von Meßing, an deren Ende sich 2 Arme ausbreiten, welche bis nahe an das Glas reichen, und durch Spitzen am Ende die Elektricität einsammlen.

4) Kunzens kleine sehr wirksame Elektrisirmaschine mit einer Scheibe.

Tab. I Fig. I.

A ist das Bret, welches die Scheibe mit dem dazu gehörigen Gestelle trägt, es ist 12 Rheinländische Zolle

 lang,

lang, $5\frac{1}{2}$ Zoll breit, 1 Zoll dick und von festem Holze gemacht. $3\frac{1}{2}$ Zoll von jedem Ende der Länge nach gerechnet und $\frac{1}{2}$ Zoll der Breite nach, befindet sich eine länglichte schmale Oeffnung, deren Länge 5 und deren Breite beynahe einen halben Zoll beträgt. Solcher Oeffnungen werden zwey gegen einander über durch die ganze Dicke des Holzes gemacht. In diese Oeffnungen bringt man die Säule des Gestelles.

B C und D E sind zwey Bretstücke, deren Länge 22 Zoll beträgt; sie sind $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll dick, an dem untern Ende haben sie einen runden Ansatz C und B, welcher, wenn es irgend möglich ist, mit der ganzen Säule gemacht werden muß. Der Ansatz hat den Nutzen, daß die Maschine fester wird. In der Höhe eines Zolles, von der untern Breite an gerechnet, ist längst der ganzen Breite die Dicke des Holzes fast um 4 Linien verringert, damit das Holz noch reichlich 5 Linien hält, und genau in eine der vorhin genannten Oeffnungen des Bretes A paßt. Oben haben diese Säulen parallel mit der Dicke einen Ausschnitt; es kann dieser Ausschnitt ganz gerade seyn, besser aber ist es, wenn man ihn nach der Seite, welche inwendig kommt, etwas schmäler macht. So kann der Ausschnitt $\frac{3}{4}$ Zoll tief, vorn $\frac{3}{4}$ Zoll breit und hinten $\frac{1}{2}$ Zoll breit gemacht werden.

I ist ein Querstück, welches die beyden Säulenbreter B C und D E mit einander verbindet. Die Länge dieses Stücks beträgt 5 Zoll, die Breite $1\frac{1}{2}$ und die Dicke ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Zoll. $\frac{3}{4}$ Zoll von jedem Ende ist ein Einschnitt gemacht und ein Zapfen daran geschnitten, wel-

cher

‑der genau in die oberen Oeffnungen der beyden Gestell‑säulen schließen muß. Die untere Seite dieses Quer‑stücks I bekömmt ihrer ganzen Länge nach eine $1\frac{1}{2}$ Zoll breite und eben so tiefe Rinne, deren Nutzen sich nachher zeigen wird.

Z ist ein $3\frac{1}{2}$ Zoll langes, 1 Zoll hohes und eben so breites Holzstück, welches auf der obern Seite eine $\frac{1}{2}$ Zoll breite und eben so tiefe Rinne, ihrer ganzen Länge nach, hat. Es ist unbeweglich auf dem Fußbrete A, zwischen den beyden Gestellsäulen B C und D E befestiget.

K ist eine, einen halben Zoll große, runde Oeffnung, welche genau in gleicher Höhe in beyden Säulen angebracht wird. Wenn man die Oeffnung bohren will, mißt man $10\frac{1}{4}$ Zoll vom Brete A hinauf, und bohrt hier die Oeffnung, welche alsdann genau in der Mitte, zwischen dem Querstücke I und dem auf dem Brete A befestigten Holzstücke stehet, indem sie von beyden um $9\frac{3}{8}$ Zoll entfernt ist. Diese Oeffnung dient zum Zapfenlager.

Die Welle F mit ihren Achsen. Die Achse ist eine eiserne, 7 Zoll rund abgedrehete Stange, welche jedoch einen vierseitigen Ansatz, etwa 1 Zoll entfernt von dem einen Ende, hat. Das andere Ende ist viereckigt gefeilt, um die Kurbel H daran zu stecken; die äußerste, $\frac{1}{2}$ Zoll lange Spitze ist ebenfalls rund gefeilt, und ein Schraubengang daran geschnitten, zu welchem ein messingnes Mütterchen gehöret, welches die Kurbel fest hält. Der Durchmesser der Achse beträgt $\frac{1}{2}$ Zoll. Die

Welle, welche an dieser Achse befestiget werden und zur Festhaltung der Scheibe dienen soll, bestehet aus 2 Theilen. Man nennet diese Theile die Backen. Jeder Backe bestehet aus einem abgedreheten Holzstücke, 19 Linien lang und 15 Linien im Durchmesser, beyde werden auf der Achse abgedrehet, damit sie gut rund laufen ohne zu schwanken. Die eine Backe bleibt unbeweglich auf der Achse, die andere aber muß abgeschoben werden können. Was die Kurbel betrift, so ist dabey blos anzumerken, daß die senkrechte Stange 6 Zoll lang, ½ Zoll breit und 2 Linien dick ist. Aus dem untern Ende gehet unter rechten Winkeln, eine 5 Zoll lange, gut abgerundete Stange, auf welcher ein beweglicher Handgriff steckt. Das äußere Ende der Stange ist in eine messingne Scheibe vernietet, damit der Handgriff nicht herab fallen kann.

G ist die Scheibe und hält 14 Zoll im Durchmesser. Im Mittelpunkte ist sie durchbohrt, die Oeffnung beträgt ½ Zoll, so daß die Achse leicht und ohne Gefahr hindurch geschoben werden kann. Der äußere Rand der Scheibe ist abgeschliffen und nur sehr wenig polirt. Beym Abschleifen beobachte man folgendes Verfahren: Die Scheibe lege man auf den Tisch, und zwar so, daß der Ort, wo man anfangen will zu schleifen, etwas über dem Tische hervorstehet. Nun benetze man ein Stück von einem groben Sandsteine stark mit Wasser, und streiche längst dem Rande hin, so daß man von oben nach unten den Rand schräg wegschleift. Ist das längst dem Rande der Scheibe geschehen, so wende man die Scheibe um, und mache es daselbst eben so. Nun ist eine Schärfe an der Scheibe entstanden, diese schleift man wie vorhin

hin ab, und nimmt nun einen blauen Wetzstein, mit welchem man den rauhen Rand feiner schleift, und ihm endlich mit Bley und Schmergel von der 4ten Sorte, eine schwache Politur giebt.

Wenn man die Scheibe geschliffen hat, und will sie aufkütten, so ist folgendes dabey zu beobachten: Man erwärmt die Scheibe über einem Kohlenfeuer so lange, bis darauf gehaltenes Siegellack schmelzt, und nun bestreiche man einen Theil der Scheibe mit dem Kütt, den wir nachher angeben werden; unterdessen hat schon ein Gehülfe die Backen der Welle erwärmt, Kütt darauf gestrichen und eine Scheibe Hutfilz darauf befestiget, diese Filzscheibe noch einmal erwärmt, und ebenfalls mit Kütt bestrichen. Nun schiebt man die Scheibe in wagrechter Stellung, längst der Achse hin, und drückt sie fest auf die Filzscheibe; ist das geschehen, so schiebt man die zweyte Backe ebenfalls längst der Achse hin und drückt die Filzscheibe an das Glas. Man muß jedoch dieses alles so lange in wagrechter Stellung erhalten, bis alles völlig erkaltet ist.

Der Kütt, dessen man sich bedient, bestehet aus 3 Theilen Pech, einem Theile venetianischen Terpentin, einem Theile gesiebter Asche, einem halben Theile geschabter Kreide und eben so vielem Pulver von zerstoßenen Ziegelsteinen. Dieser Kütt nimmt eine außerordentliche Härte an. Wenn er gar zu hart wird, kann man etwas Wachs hinzu setzen.

Die Scheibe wird von 4 Kissen zugleich gerieben, 2 derselben sind oben im Gestelle und 2 unten ange-

bracht; die Kissen sind der Form nach vierseitig, aber länglicht. Jedes Kissen ist 3½ Zoll lang und 1½ Zoll breit; es ist auf ein Holzstück befestiget. Dieses Holzstückchen bestehet eigentlich aus zwey Theilen, nämlich dem Kissenbrete und dem Stiele. Das Kissenbret ist 3½ Zoll hoch und 1½ Zoll breit; die Dicke ist ¼ Zoll, der Stiel dieses Bretchens ist 3½ Zoll lang, in der Breite und Dicke hält es ½ Zoll.

Bey Verfertigung des Kissens beobachte man folgendes Verfahren: Die hintere Seite des Kissenbrets wird mit Leder bezogen, man leimt es gewöhnlich auf, dann schneidet man aus einem neuen wollreichen Flanelle, für jedes Kissen 4 oder 6, 3½ Zoll lange und 1½ Zoll breite Streifen. Diese leget man auf die freye Seite des Kissenbretes, und überziehet sie mit Leder. Dann schneidet man aus gefirnißtem Taffent 4 Läppchen, nach der Form wie man bey y in der Figur siehet; von diesen nähet man 2 und 2 auf der gewölbt runden Seite zusammen, und befestiget die Enden auf den Kissen, bis auf 1½ Zoll vor den Kissenhölzern bleibt der Taffet ungenähet. Mit den Stielen werden die Kissen in die Rinne des Querstückes I und deß auf dem Fußbrete A befestigten Holzstückes gesteckt, und mit Stiften befestiget; k und l zeigen den Stand der Kissen, und y die Richtung der seidnen Läppchen. Nun aber können die Kissen noch nicht angespannt, folglich kann auch die Reibung noch nicht vermehret werden. Dieses wird durch kleine metallne Schrauben bewirkt. Jedes Kissenpaar bekommt eine Schraube. Die Schrauben bestehen aus einem Stücke Messingdrath, welches fast drey Zoll lang ist; an dem einen Ende ist ein messingenes Plättchen befe-

stiget,

stiget, und der Messingdrath hat ein Schraubengewinde, auf welches ein Schraubenmütterchen gebracht werden muß. Durch die Stiele beyder Kissen gehet ein Loch, durch welches diese Schraube gesteckt wird; eben so werden auch die untern Kissen mit Schrauben versehen, um durch Bewegung des Mütterchens die Kissen näher an einander zu bringen, oder weiter von einander zu entfernen.

P ist ein 16 Zoll langes, 12 Zoll breites und 1½ Zoll dickes Bret; das Bret R ist ganz genau in allen Stücken diesem gleich, es ist gut, wenn man sie von einem etwas schweren Holze verfertigt. Q Q Q sind 3 Glasfüße. Sowohl in dem Brete P, als auch in dem Brete R befinden sich Vertiefungen, um in diesen Löchern die Glasfüße mit Kitt zu befestigen. Zwey starke Holzschrauben befestigen das Bret A auf dem Brete P. Die Gestellsäulen und die Querstücke I sind ebenfalls mit Holzschrauben befestiget.

Auf dem Brete P befindet sich noch ein Säulenfuß M; dieser ist fest geschraubet, und hat eine Vertiefung, welche so weit ist, daß in derselben die massive Glassäule N festgesteckt werden kann; ihre Höhe beträgt 9 Zoll, die des Säulenfußes 2½ Zoll, die Vertiefung in demselben 1 Zoll.

Der Leiter bestehet in einer hohlen messingnen Kugel O, vier Zoll im Durchmesser, aus derselben gehen die beyden Arme S und T, jeder Arm ist 12 Zoll lang, aus geschlagenem Messing gelöthet, mit Bley ausgegossen und dann gekrümmet. An der Kugel O beträgt der Durch-

Durchmesser jedes Armes etwas mehr als einen halben Zoll, aber da wo die Fänger befestiget sind, beträgt er etwas weniger als ½ Zoll. Die Fänger bestehen aus zwey etwas länglich runden Büchsen, welche in ihrer Mündung einen etwas auswärts gehenden, abgestumpften Rand haben. Der Boden einer jeden Büchse ist im Mittelpunkte durchbohrt, und hat ein Schraubengewinde. Um diese Oeffnungen herum findet man noch drey sehr feine Oeffnungen, in welchen ebenfalls Schraubengänge angebracht sind; sie dienen dazu, daß man drey sehr feine messingne Spitzen hinein schrauben kann, und diese Spitzen sind es eigentlich, welche die elektrische Materie einsaugen; sie stehen nicht über den Rand der Büchse hervor. In die Oeffnung am Ende der Arme S und T, ist in jeden Arm ein Drathstück gelöthet, welches einen Schraubengang hat, der mit dem Schraubengange in der Büchse übereinstimmet. Sie dienen zur Befestigung der Fänger.

W ist ein sieben Zoll langes Blechrohr, welches in die Kugel O gelöthet werden muß; das Ende des Rohrs trägt eine messingne Kugel v, einen Zoll im Durchmesser.

Nun ist noch die Einrichtung zu bemerken, welche hier getroffen ist, um den Leiter auf die Glassäule zu bringen, damit so wenig als möglich von der elektrischen Materie durch die Befestigung abgeleitet werde. Gewöhnlich ist ein Blechrohr angebracht, welches auf die Glassäule gesteckt wird; aber bey dieser Einrichtung geht sehr viele elektrische Materie vergeblich verlohren. Besser ist eine andere Einrichtung, welche bisweilen bey

dieser.

dieser Maschine statt findet, daß nämlich die Kugel O unten geöffnet ist, und daß man in diese Oeffnung das Blechrohr von innen zu hinein löthet, den hervorstehenden Rand aber völlig stumpf macht, oder ihn nach innen hin abrundet; wodurch man bewirkt, daß hier die elektrische Materie nicht ausströmen kann.

5) Bohnenbergers elektrische Scheibenmaschine.

Befestigung der Scheibe an die Achse.

Am besten ist es, wenn man die Scheiben sich aus Glasfabriken kommen läßt, und dort sogleich die Größe der Oeffnung in der Mitte bestellt, man wird dadurch einer sehr langweiligen, und der Ungeübte auch zugleich einer beschwerlichen Arbeit überhoben. Die Achse mache man von Holz, und beobachte dabey folgendes Verfahren: Von einem herabgewachsenen, fein aderichten, festen und zähen Holze, das hinlänglich, doch nicht bis zum spröde oder spritzig werden, ausgetrocknet ist, und nahe bey dem Herzen des Stammes abgespalten worden, schneide man ein Stück ab, das 9 bis 10 Zoll lang und etwa 2½ bis 3 Zoll dick ist; dieses Holz drehe man, bis an die Vertiefung hin, in welcher man die Drathsaite laufen läßt, ab. Wenn man es hierauf von der Rechten nach der Linken hin, 4 Zoll lang, bis auf die Dicke von einem Zoll und 3 – 4 Linien (je nachdem das Loch in der Scheibe weit ist), recht glatt abgedrehet hat, so nehme man einen recht scharfen Schraubenstahl, und drehe an diesen ganzen Theil einen Schraubengang.

Man

Man schneide aus einem Bretstück von gleich gutem Holze, das etwan $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, ein Scheibchen von $4\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser, runde es mit einem scharfen Meissel so gut ab, als man kann, und befestige es hierauf an eine Klobspindel. Wenn es mit dieser in die Hohldocke eingesetzt worden, so drehe man in seinen Mittelpunkt mit dem Zwirlbohrer ein Loch, das so weit seyn muß, daß man in dieses Loch einen Schraubengang drehen kann, mit welchem dieses Scheibchen an den Schraubengang der Achse genau passend angeschraubt werden kann. Eben so richte man ein zweytes Bretchen zu, das aber 1 Zoll dicker seyn muß, als das erstere. Man schraube nun das erste Scheibchen an die Achse an, und treibe es bis zum Absatz hin, an welchem der Schraubengang aufhört, damit er hier feste stehe und sich nicht weiter umdrehen kann. Mit diesem angeschraubten Scheibchen spanne man nun die Achse in die Drehbank ein, drehe auf derselben das Scheibchen rund ab und glätte den Rand aufs beste. Das Scheibchen wird nun 4 Zoll im Durchmesser behalten haben. Es muß aber auch auf seiner flachen Seite abgedrehet werden, und zwar so, daß es so eben und glatt wird, als nur immer möglich ist; denn alle Konkavität, noch mehr aber alle Konvexität, muß auf dieser Fläche möglichst verhütet werden. Hierauf schraube man es ab, und mit seiner flachen Seite dem Absatz der Achse zugekehrt, wieder an, um es auch auf der andern Seite wieder abdrehen zu können. Dieses muß so geschehen, daß, wenn die ganze Fläche zu einer gleichen Ebene abgedrehet ist, das Scheibchen nachher eine konvexe Gestalt erhält, die sich aber nicht weiter, als bis an den Rand des Absatzes der Achse, wo die Fläche bleibt, erstrecken darf, und wo mit derselben das Scheibchen sich genau an die Fläche des Absatzes anschließet,

und

und dieselbe bedeckt. Nun wird auch das andere Scheibchen angeschraubt, an das erstere fest angetrieben, erst auf dem Rande zu gleichen Durchmessern mit denselben abgerundet, alsdenn auf seiner äußern Fläche wie das vorige vollkommen eben abgedrehet, dann abgenommen und umgedrehet wieder angeschraubt, um auch die andere Seite abdrehen zu können, und zwar so, daß es hier eben die Gestalt erhalte, als das erste Scheibchen in Verbindung mit dem Absatz der Achse hat.

Nun wird der Schraubengang, so weit er außer dem Scheibchen stehet, von der Achse abgedrehet, damit dieser Theil derselben, weil er in die Pfanne zu liegen kommt, in derselben herumgehe. Man lege also auf das Scheibchen eine Scheibe von Leder. Auf dieses Leder bringt man die Glasscheibe und auf diese wieder eine Scheibe Leder. Dann schraube man das andere Scheibchen an, und mache da, wo der Schraubengang der Achse aus den Scheibchen hervor stehet, mit dem Bleystifte ein Zeichen, und setze dieses Zeichen wegen des Kittes, der, wenn alles für immer zusammen befestiget werden soll, auf das Glas, Leder und Holz gestrichen werden muß, etwa eine Linie weiter hinaus. Bis an den Strich hin wird hernach, wenn man die Glasscheibe zuvor wieder abgenommen hat, der Schraubengang abgedreht, und diesem Theile der Achse eine vollkommene Rundung gegeben, so daß der Schraubengang blos in der Glasscheibe und den beyden sie einschließenden hölzernen Scheibchen bestehet, der vordere Theil der Achse, der auf seiner flachen Seite etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser behalten, und auf der Länge der Achse einen Zoll betragen mag, auf seinem Rücken aber einem Kugelabschnitt gleich wird, stehen bleibt. 1–

$1\frac{1}{2}$ Zoll lang von vorne herein, wird die Achse vierkantig geschnitten, um hier die Kurbel anstecken zu können; deren Handgriff von Glas und wenigstens 10 Zoll lang seyn muß, damit die Hand von dem hölzernen Theil derselben, hinlänglich weit entfernt sey.

Wenn nun die Glasscheibe an der Achse befestiget werden soll, so wird folgender Kitt dazu bereit gehalten: Man sucht die klärste und reinste Hausenblause aus, und schneidet sie in ganz kleine Stücke, nachdem sie zuvor auf einem Schmiedeamboß mit einem Hammer derb zerklopft worden. Das Zerschnittene wirft man in eine Schüssel, gießt reines Wasser daran, wäscht allen Staub und andere Unreinigkeiten davon ab, und läßt es auf einem reinen Löschpapier wieder trocknen. Hierauf wird die Hausenblase in eine reine messingene Leimpfanne gebracht, und reines Wasser daran gegossen, welches man so lange daran stehen läßt, bis man siehet, daß sie aufgequollen und zur Auflösung zubereitet ist. Man gießt nunmehr auch Weingeist hinzu, setzt die Leimpfanne in glühende Asche, und läßt es gelinde sieden. Wenn man siehet, daß die Hausenblase aufgelößt ist, welches durch fleißiges Umrühren befördert wird, so gießt man sie in eine zarte, aber doch starke Leinwand, und preßt sie durch, damit die unaufgelößt gebliebenen Theile zurückbleiben. Man gießet sie wieder in die Leimpfanne zurück, schüttet fein zerriebene und durch ein Haarsieb gerüttelte Kreide, oder auch Bleyweiß daran, bis der Kütt im Umrühren ganz weiß davon wird, und stößet sie mit einem Stämpel von hartem Holze so lange ab, bis man Zähigkeit halber nicht mehr fortstoßen kann. So zubereitet kann der Kütt in einem irdenen oder gläsernen Gefäße, in welchem er, wohl verschlossen, immer etwas weich bleibt, zum Gebrauch

brauch aufbewahret werden. Will man etwas davon brauchen, so nimmt man so viel davon heraus, als man nöthig zu haben glaubt, läßt ihn in einem irdenen Gefäße auf warmer Asche etwas flüßig werden, und rührt ihn mit ein wenig Weingeist an, so kann er aufgestrichen werden. Dieser Kütt bindet ungemein gut, die Materie sey Holz oder Stein, Metall oder Glas, und wird in kurzem so hart wie Stein.

Nun schraube man die hölzerne Scheibe fest an den *Absatz der Achse an*, *nachdem zuvor die Fläche des Absatzes mit Kütt bestrichen worden*. *Hierauf leimt man*, mit eben diesem Kütt, die lederne Scheibe auf die flache Seite des Scheibchens. Die lederne Scheibe bestreiche man mit Kütt, und bringe dann die Glasscheibe darauf. Auf die Glasscheibe bringe man die zweyte lederne Scheibe, nachdem sie auf der Seite, mit welcher sie auf der Glasscheibe zu liegen kömmt, mit dem Kütte wohl bestrichen worden. Eben diese Scheibe bestreiche man wieder mit dem Kütt, und bringe die zweyte *Scheibe von Holz* darauf, schraube sie fest und die Arbeit ist geendiget. Es ist vortheilhaft, wenn man vor Anfang der Arbeit den vierseitigen Theil der Achse, vermittelst der Hinterzange der Hobelbank, in einer senkrechten Stellung befestiget, weil man auf diese Art alles mit desto größerer Sicherheit und Bequemlichkeit vornehmen kann. Der innere, zwischen der Reibungsfläche und dem hölzernen Scheibchen der Achse befindliche Ring der Glasscheibe, wird mit einer Siegellackauflösung bezogen, auch der Welle kann man damit einen Anstrich geben.

Einsetzung der Scheibe. Das Gestelle, in welches die so befestigte Scheibe mit ihrer Achse gedre-

 her

het wird, hat die Gestalt eines aus vier Stücken zusammengesetzten vierseitigen Rahmens, welcher horizontal liegt. Er wird auf nachfolgende Art verfertigt: Von einem Brete Nuß- oder Birnbaumenholz, das einen Zoll dick ist, schneidet man ein 2 Schuh 6 Zoll langes und 3 Zoll breites Stück ab, nach welchem hernach noch ein zweytes von gleichem Maaße zugerichtet wird. An den beyden Enden eines jeden Stücks, wird mitten in seiner Breite, ein viereckigtes Loch gemacht, dessen Weite mit der Dicke überein kömmt, die diese Hölzer haben. Hiezu werden auch 2 andere Stücke zurechte gemacht, davon jedes 3 Zoll ins Gevierte hat. Ihre Länge muß genau nach dem Raum abgemessen werden, den die Scheibe mit ihrer Achse zwischen den langen Seiten des Rahmens erfordert, an welchen sie genau anschließen muß, damit sie in den Achsenlöchern sich nicht hin und her schieben könne. Wenn daher der Absatz der Achse einen Zoll, das an diesem Absatze angeschraubte Scheibchen zween Zoll auf der Achse einnimmt, welches zusammen 4 Zoll ausmacht, so muß die Dicke der Glasscheibe noch hinzugethan werden, und dieses ist dann die Länge für diese kürzern Stücke des Rahmens; wenn man die viereckigten Zapfen nicht mit dazu rechnet, die daran geschnitten werden müssen, um sie mit denselben in die Löcher der längern Stücke einzulassen. Die Zapfen werden genau so lang gemacht, als die Seitenstücke sind, damit außerhalb nichts vor ihnen hervor stehe. Sie werden mit hölzernen Nägeln fest gemacht, für welche Löcher gebohrt werden, die von oben herab senkrecht durch die Zapfen hindurch gehen. Auf diese Art entstehet ein Rahmen, welcher im Lichten einen Raum von 2 Fuß 2 Zoll Länge und etwas mehr als 4 Zoll Breite einschließt. In der Mitte seiner Länge werden von oben herab Vertiefungen ausgeschnitten,

schnitten, die einen halben Cirkel formiren. In diese Ausschnitte wird die Achse der Glasscheibe gelegt. Sie müssen etwas weiter seyn, als die Achse dick ist, damit sie mit Leder ausgefüttert werden können. Wenn die Scheibe mit ihrer Achse in diese Vertiefung eingelassen ist, so steht sie mit ihrem äußern Rande von den kürzern Stücken des Rahmens noch einen Zoll ab. Damit die Scheibe im Umdrehen nicht nach oben ausweichen könne, so wird ein besonderes Stück Holz gemacht, dessen oberer Theil 3 Zoll breit, 2 Zoll hoch, eben so dick als der Rahmen und oben zugerundet ist. Unten hat er zween Zapfen, welche $\frac{1}{4}$ Zoll dick und 4 Zoll lang sind. Mit diesen Zapfen wird er in 2 Löcher eingelassen, welche auf den beyden Seiten der Achsenpfanne von oben herab senkrecht durch den Rahmen gebohrt sind. Es muß unten eben denselben Ausschnitt haben, den der Rahmen hat, und so, daß beyde Ausschnitte gegen einander genau treffen und mit einander ein cirkelrundes Loch formiren, in welchem sich die Achse der Scheibe umdrehet. Durch die Zapfen werden unten, wo sie aus dem Rahmen hervorkommen, Löcher gebohrt, um daselbst hölzerne Zäpfchen vorstecken zu können. Diese Löcher müssen eine solche Richtung haben, daß die Zäpfchen nicht quer über den Rahmen, sondern nach ihrer Länge zu stehen kommen. Eben diese Einrichtung muß man auch an der andern Seite der Scheibe machen. Dieses verschaft die Bequemlichkeit, daß man die Scheibe, ohne viele Umstände, wenn man will, ausheben könne.

Die Reibzeuge B und C sind hölzerne Handschrauben, mit plattrunden Knöpfen, die durch den Rahmen hindurch gehen, und eine solche Stellung haben, daß sie gegen die Fläche der Scheibe senkrecht

stehen und auf die Mitte der Breite ihrer Reibungsfläche zielen. Hinter der Scheibe befinden sich eben dergleichen Schrauben. Sie gehen allesammt in Schraubenmuttergängen, die in den Rahmen gebohrt sind, und man hat darauf zu sehen, daß sie zwar satt aber auch leicht hin und her gehen. Zu diesen Handschrauben gehören vier Bretchen, jedes $5\frac{1}{2}$ Zoll lang, 1 Zoll dick und 3 Zoll breit. Jedes dieser Bretchen hat in dem Mittelpunkte seiner Länge und Breite, ein 6 Linien weites und 9 Linien tiefes Loch, in welches die Handschraube hinein gehet, von deren Schraubengang daher so viel abgedrehet ist, als die Weite und Tiefe dieses Loches ausmacht. Die Bretchen sind zum Reiben bestimmt, und werden daher auf ihrer, der Scheibe zugekehrten Fläche mit Leder bekleidet, das mit Pferdehaaren ein wenig ausgestopft und auf der Rückseite der Bretchen angeleimet wird. Damit diese Bretchen sich nicht drehen, und doch nach der Scheibe hin bewegen können, sind sie zwischen kleine Leisten eingeschlossen, welche an die innere Seite des Rahmens genagelt und geleimet sind. Sie gehen über die ganze Breite des Rahmens, und sind 1 Zoll dick und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit. Was die Länge der Handschrauben anbetrift, so ist es sehr gut, wenn sie so abgemessen wird, daß sie mit dem Kopfe an den Rahmen anstehen, und es daher unmöglich ist, sie weiter hinein zu treiben, wenn einmal die Reibezeuge fest genug an die Glasscheibe angedrückt sind. Man ist auf diese Art niemals in Gefahr, die Reibezeuge allzu sehr anzutreiben, und dadurch der Scheibe einen Schaden zuzufügen, oder ihren Gang ungleich zu machen. Die Reibekissen drücken sich zwar durch die Länge der Zeit in etwas zusammen, wodurch ihr Druck auf die Scheibe schwächer wird; allein man darf alsdenn nur ein wenig Papier auf den

Grund

Grund der Löcher in die Reibezeugbretchen hinabtreiben, so ist ihnen geholfen. Will man die Reibezeuge erneuern, oder von Staub reinigen, so darf man nur die Handschraube zurück drehen.

Isolirung der Glasscheibe. Die gewöhnlichen Scheibenmaschinen, haben ein senkrechtes Gestelle von Holz, welches eine recht gute Einrichtung für Maschinen ist, von denen man blos positive Elektricität verlangt. Will man negative Elektricität mit *diesen Maschinen* hervorbringen, so ist es durchaus nothwendig, daß die ganze Maschine auf ein Isolirstativ gestellet wird, und daß die gewöhnliche Kurbel, sie sey nun von Holz oder Metall, mit einer gläsernen vertauscht wird.

Der Leiter. Für den Leiter wird die Einrichtung gemacht, daß man ihn an das Fußbret der Maschine befestigen und wieder davon abnehmen kann. *i ist* ein Bretstückchen, mit dem Fußbrete der Maschine *von gleicher* Dicke, 6 Zoll breit und etwan 8 — 9 Zoll lang; wenn man den vordern Theil (welcher in der Zeichnung das Fußbret G bedeckt), nicht dazu rechnet, welcher 3 Zoll lang und eben so breit gemacht werden kann. K ist eine hölzerne Büchse, 3 Zoll hoch, $1\frac{1}{2}$ Zoll weit und 2 Zoll tief ausgedreht, in welche die Glassäule I gekuttet ist. Mit ihrem obern Ende stehet sie 1 Zoll tief in einer länglich runden, $2\frac{1}{2}$ Zoll hohen hölzernen Hülse m. Diese Hülse m ist eben so tief, auch von oben herab ausgedrehet, um eine zweyte Glasröhre n, welche aber nur 1 Zoll dick ist, in sich aufzunehmen, und die mit ihrem obern Ende in eine hölzerne Kugel o gesteckt ist. Mitten durch die Hülse m ist ein eiserner wohl polirter Drath gesteckt, an dessen hinteres

Ende eine messingene Kugel gesteckt ist (die Figur kann dieses nicht zeigen, weil der Rahmen H der Maschine den Drath bedeckt). In der Kugel o befindet sich ein gleich langer Drath r, der mit dem vorigen eine gleiche Richtung hat, und so wie dieser mit der Glasröhre einen rechten Winkel macht. Beyde Drathe tragen an ihrem vordern Ende in senkrechter Stellung ein aus Kartenpapier gemachtes, ½ Zoll dickes Rohr, welches mit Stanniol überzogen ist. In die beyden Enden eines jeden Rohrs sind kleine hölzerne Kugeln, mit einem daran gedrehten kurzen Zapfen gesteckt, und jedes Rohr ist, mit Inbegriff der Kugeln, 6 Zoll lang. In gleicher Richtung mit den Dräthen t, p und r, sind scharf zugespitzte eiserne Dräthe durch das Rohr gesteckt, deren hintere Enden auf dem Rücken des Rohrs mit dem Stanniolüberzug bedeckt sind. Man bohrt die Löcher dazu mit einem spitzigen runden Eisen, ehe noch das Rohr mit Stanniol bezogen ist. Man läßt das Stanniolblatt hinten auf dem Rücken des Rohrs zusammenstoßen, wo es so lange unaufgeleimt bleibt, bis man daselbst die Spitzen durchgesteckt hat. Derselben sind 8, und die 9te, welche in die Ruthe kommt, ist eine Fortsetzung der Dräthe p und r. Der Stanniol muß an der Stelle der Löcher im Rohr, hinten und vorne von außen hinein durchstochen, und alsdenn erst von hinten die Spitzen durchgesteckt werden.

In dem Glasrohre n ist ein starker messingner Drath befindlich, welcher unmittelbar auf dem Drathe p aufsitzet, in der Kugel o aber mit dem Drathe r in Berührung ist, der über ihn ein wenig über die Hälfte der Kugel hinein gehet. Auf diese Art also machen die drey Dräthe einen ununterbrochnen Leiter aus, und durch die Glasröhre wird das Abströmen auf den Rahmen

men verhütet. Auf der hintern Seite des Fußbrets der Maschine ist in dasselbe eine Vertiefung gemacht, in welche das Fußbretchen des Leiters mit seinem vordern dünnern und schmälern Theil, so weit als nöthig ist, eingeschoben, und dann mit einer Stellschraube befestiget werden kann. Der Zapfen der Büchse, in welcher die Glasröhre des Leiters stehet, wird so lang geschnitten, daß er, wenn der Leiter an das Fußbret der Maschine gehörig befestiget ist, gerade auf dem Tische aufstehet und den Leiter tragen hilft. Daß die Höhe der Glassäule, und des über ihr befindlichen Glasrohrs, so wie die Länge der Dräthe des Leiters und der Metallspitzen, theils von dem Durchmesser der Glasscheibe und ihrer mehr oder minder hohen Stellung, theils von der willkührlichen Entfernung abhange, die man der Glassäule von dem Rahmen geben muß, braucht kaum erinnert zu werden. Alle hölzerne Theile des Leiters lackirt man, weil sie keines Stanniolüberzuges bedürfen.

Zu bemerken ist, daß um den ganzen Rahmen ein Stanniolstreifen geführt worden ist, der 1 Zoll breit seyn kann. Wenn der Rahmen isolirt bleibt, giebt dieser Streifen unter dem Umtreiben der Maschine, wodurch negative Elektricität hervorgebracht wird, Funken. H ist ein Drath, mit einer messingnen Kugel, der durch den Stanniolstreifen gehet, und zum Anhängen der Kette gebraucht wird; auch lassen sich an demselben Flaschen laden u. s. w.

6) Kunzens Glasscheiben-Maschine zur positiven und negativen Elektricität.

Tab. 1. Fig. 3. 4.

A, Fig. 3, ist eine gläserne Scheibe von 20 Zoll im Durchmesser, der Rand ist gut abgeschliffen und der Mittelpunkt ist durchbohrt. Diese Oeffnung beträgt ⅞ Zoll im Durchmesser. B ist ein Ueberzug der Scheibe, welcher aus einer Harzmischung bestehet, und einen Raum von 8 Zollen im Durchmesser bedeckt. Die Harzmischung bestehet aus Colophonium und Bernstein. Man kocht dieses zusammen in einer hinlänglichen Menge Terpentinöl, bis eine etwas zähe Masse oder ein dicker Firniß entstanden ist, zu welcher Absicht man auch etwas Leinöl hinzu thut. Nun erwärmt man die Scheibe, und trägt mit einem Pinsel die Mischung warm auf, nachdem man vorher die ganze Stelle, so man bedecken will, mit Bernsteinfirniß überzogen hat. Sobald die Harzmischung auf der Scheibe trocken geworden, wiederholt man den Anstrich und fähret damit einigemal fort, bis der Ueberzug beynahe die Dicke einer Linie bekommen hat. Dann bestreicht man diese ganze Stelle mit aufgelößten schwarzem Siegellack einigemale, wodurch man so ziemlich das Abströmen der elektrischen Materie gegen die Achse verhindert, welches sonst bey einer metallenen Achse sehr beträchtlich ist. Eine hölzerne Achse hat in dieser Hinsicht Vorzüge vor einer metallnen. Die Befestigung der Scheibe ist bekannt.

C C ist ein acht Zoll langes Gesimse, beliebig verzieret, oben 2 Zoll und unten etwas mehr als einen Zoll breit; die Dicke beträgt 2 Zoll. Das Gesimse auf

auf der hintern Seite der Scheibe ist so gemacht, wie die Figur zeiget, das auf der vordern Seite aber hat eine etwas veränderte Gestalt; es ist 12 Zoll lang, aber etwas gekrümmt, und die Krümmung ist ein Theil eines 14 Zoll im Durchmesser haltenden Kreises. Der Nutzen und die Absicht dieser Krümmung wird zu seiner Zeit vorkommen. Die untere Seite des Gesimses ist fast bis oben hinaus durchbohrt, und zwar nahe an jedem Ende; in die Oeffnung schneidet man einen Schraubengang hinein.

q q sind zwey hölzerne Kapseln, welche an dem obern Ende einen Zapfen mit einem Schraubengange haben, und in die Schraubengänge des Gesimses geschraubet werden. Solcher Kapseln bedarf man nur zwey, denn das andere Gesimse, welches die Kurbel trägt, bekömmt keine.

d d sind zwey Glassäulen, die entweder massiv sind oder Röhren bilden. Sie werden mit einem festen Kütt befestiget.

e e sind zwey Säulenfüße, welche die Glassäulen tragen. Sie haben einen Zapfen mit einem Schraubengange, um in eine dazu eingerichtete Oeffnung des Tisches befestiget werden zu können. Man muß diese Säulenfüße eher in den Tisch oder an das Fußbret fest schrauben, als man die Glassäulen an die Füße küttet; weil sonst die Schraubengänge unnütz seyn würden.

An der andern Seite der Scheibe ist das gerade 8 Zoll lange Gesimse, in welchem sich ebenfalls zwey Löcher, jedoch ohne Schraubengänge, befinden; sie gehen fast durch die ganze Dicke des Gesimses. Es ruhet

dasselbe auf zweyen hölzernen Säulen, welche der Symmetrie wegen, oben so abgedrehet seyn können, wie die Glassäulen, aber ebenfalls einen solchen Fuß bekommen und gleiche Fassungen. Die untersten der Füße der Säulen haben Zapfen mit Schraubengängen, mit welchen sie in die gebohrten Löcher im Fußbrete fest gemacht werden. d, f, h, Fig. 4, stellt eine dieser hölzernen Säulen vor. Die Art der obern Befestigung zeigt sich nachher.

F F, Fig. 3, sind ebenfalls Glassäulen, welche unten in Säulenfüßen, und mit diesen auf den Tisch angeschraubet sind. Die Säulenfüße sind eben so gedrehet, wie die vorher bey e e beschriebenen. h h, sind die beyden Kappen, welche oben auf die Glassäulen gekittet werden. Jede dieser Fassungen hat einen runden aufwärts stehenden Zapfen, dessen Ende in einen Schraubengang ausgehet; die Zapfen sind 2 Zoll lang, und in der Weite von einem halben Zolle geht der Schraubengang herab. k k, stellen die dazu gehörigen Schraubenmütter vor; sie bestehen aus Halbkugeln, die nicht völlig durchbohrt sind, so, daß die oben sich befindende Rundung undurchbohrt bleibt. Die Oeffnung erhält einen Schraubengang.

i i, sind zwey Holzstücke, deren jedes ohngefähr 4 Zoll lang, 1½ Zoll breit und dicke ist, wenn man das Stück z, Fig. 3 b, als einen Ansatz betrachtet. Dieses ganze Stück i x wird nach der vorgezeichneten Form gemacht, und bekömmt auf der Seite von i nach x einen fast ¾ Zoll breiten und eben so tiefen Ausschnitt, der ganzen Länge nach, welcher zur Befestigung der Kissen dient. Bey z wird eine kreisrunde Oeffnung gemacht, so weit, daß man nur eben den Zapfen

der

der hölzernen Kapsel oder Fassung h hindurch schieben kann.

. I I stellen die Kissen vor. Diese sind 5 Zoll lange, 2 Zoll breite, und einen schwachen halben Zoll dicke Bretchen mit Stielen; die Stiele haben eine Breite und Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll, so, daß sie ganz genau, die Weite der Rinne i x in die Holzstücken i x z, Fig. 3 b, oder welches einerley ist, in den Holzstücken i und i, Fig. 3. b, ausfüllen. Solcher Kissenhölzer muß man 4 haben. Wenn man die Kissen verfertigen will, legt man einige Flanellstriemen auf das Holz, und beziehet sie mit Leder, außerdem noch die Rückseite mit Staniol. Sie werden von Stiften in den Stücken i fest gehalten, und lassen sich durch eine Schraube mit einem Mütterchen, näher an das Glas oder an die Scheibe drücken, oder von einander entfernen. Weiter oben erwähnten wir eines Kunstgriffs, welcher jedoch nur eigentlich eine Kleinigkeit ist, um zu verhüten, daß die Scheibe nicht zerbricht, wenn sie etwa nicht ganz gerade aufgekûttet, oder die Backen nicht sehr gerade abgedrehet wären. Das Ganze bestehet darinnen, daß man die Kissen so einrichtet, daß sie zur rechten Zeit etwas nachgeben. Man darf nur die beyden entgegen stehenden Ecken oder Kissenhölzer abrunden, so daß sie, wenn sie auch mit dem Stifte befestiget sind, eine wagrechte Bewegung haben können; freylich gehet die Bewegung blos um die Axe; aber das ist schon hinreichend.

n und o sind die beyden Flügel von Taffent, welche an jedem Kissen befestiget sind, um die elektrische Materie hinauf zu leiten.

A.

A, Fig. 4, stellt die Scheibe vor, wie man sie von der Seite siehet. B und B ist die Welle mit der Achse Q und der Kurbel R. C und D sind die beyden Ruhepunkte der Welle, oder das Lager für die Achse. C ist das gekrümmte Gesimse, welches von den beyden Glassäulen E g getragen wird, wovon hier nur die eine E g vorgestellet werden konnte. D ist das gerade Gesimse, welches von den beyden hölzernen Säulen f h unterstützt wird; man siehet hier in der Zeichnung nur eine f h. Der Platz, welcher für die Welle zum Lager der Zapfen bestimmt ist, ist halb cylindrisch ausgehöhlt, etwas weiter als die Dicke der Achse verlangt, damit man Leder hinein leimen kann, welches nachher mit Talg bestrichen wird. Außer dem Gesimse muß man noch ein anderes Holzstück für jeden Zapfen der Welle bereiten, welches unten ebenfalls der Dicke nach, halb cylindrisch ausgearbeitet, mit Leder gefüttert und mit ein paar Schrauben, auf dem Gesimse fest gemacht ist. Die Säulen f werden im Gesimse D ebenfalls mit Schrauben befestiget.

i k und l ist eine der Glassäulen, welche die Kissen trägt, i ist das Holz, welches die Kissen fest hält, k ist die Glassäule, und l der daran befestigte Fuß.

r und r sind ebenfalls zwey Glassäulen, welche ihre Befestigung durch 2 daran geküttete Füße f und z erhalten. Sie sind zur Befestigung des Leiters v, u, q bestimmt. Der Leiter bestehet aus einem Rohre, welches an seinen Enden Kugeln trägt; m und p sind die beyden Leiterarme, o und n sind zwey 4 Zoll lange hölzerne Walzen mit Kugeln an den Enden, sie sind an die Leitarme m und p angeschraubt. Die Walzen tragen jede vier Spitzen, die die elektrische Materie dem

Leiter

Leiter von der Glasscheibe zuführen. Aus der Kugel v ist ein Drath x mit einer Kugel, von einem Zoll im Durchmesser geleitet. w ist das Quadrantenelektrometer des Hoeley.

Treibt man die Maschine, nachdem man eine Kette an jedes Kissenpaar gehenkt hat, so hat man positive Elektricität. Um negativ zu elektrisiren, hakt man die Ketten an den Leiter, und verbindet beyde Kissenpaare mit einem Drathe, an welchen noch ein Leiter gesetzt werden kann — das vordere Gesimse hat Glassäulen, um dem Leiter keine Kraft zu rauben.

7) Kienmeyers isolirte Elektrisirmaschine.

Die Scheibe dieser Maschine bestehet aus einem Spiegelglase von 2 Fuß im Durchmesser. Vier Glassäulen isoliren die Scheibe und die Kissen. Dadurch ist die Maschine auch zur negativen Elektricität brauchbar. Die Kissen haben eine hölzerne Unterlage, welche mit Flanell und Leder überzogen und durch Federn angedrückt werden. Von den Kissen gehen zwey Streifen Wachstaffet, fast bis an die Auffangespitzen des Leiters, der mit den Armen eine Länge von 3 Fuß hat, und 4 Zoll im Durchmesser hält. Die Scheibe giebt Funken von 7 — 9 Zoll.

8)

8) Girandin Glasscheiben-Elektrisirmaschine, zur positiven und negativen Elektricität.

Die ganze Maschine ruhet auf vier Glassäulen; ihre Kissen sind also isolirt, und die Glasscheibe hat zwey Schuh im Durchmesser. Die Absonderung der Kissen läßt sich aufheben, wenn sie mit einem metallnen Stab oder Kette mit der Erde verbunden werden. Die Kurbel zum Drehen der Scheibe ist von Glas, um die Verbindung der, die Maschine drehenden Person, mit derselben aufzuheben. Diese Verbindung kann aber wieder hergestellt werden, vermittelst einer an die Kurbel angehängten Kette. Auf diese Art giebt die Glasscheibe nach Gefallen positive und negative Elektricität, und diejenige Person, welche die Maschine drehet, kann sich selbst elektrisiren, wenn sie will, und mit der Hand alle andere Versuche machen, die gemacht werden können.

Der Leiter dieser Maschine befindet sich in der Achse, durch welche die Elektricität einer großen metallnen Kugel zugeführet wird, welche über der Glasscheibe angebracht ist. Die ganze Höhe dieser Maschine ist 3 Fuß.

9) Guttle kleine Elektrisirmaschine mit einer Glasscheibe.

Tab. 1. Fig. 5.

Die Glasscheibe A, ist von geschliffenem Glas. Sie hat 8 Zoll im Durchmesser. In der Mitte hat sie

sie ein Loch, durch welches eine hölzerne Achse B gesteckt, und an welcher sie befestiget wird.

Die Achse bestehet aus 2 Stücken von guten festem Holz; das eine derselben ist mit einer Schraubenspindel versehen, über welche die Glasscheibe mit ihrem Loche geschoben wird; das andere bestehet aus einer Schraubenmutter; zwischen diesen beyden ist die Glasscheibe fest geschraubt. Diese Axe ist auf der einen Seite verlängert, um zum Drehen der Scheibe eine Kurbel C *anzustecken*.

Sie wird von zwey vertikalen Seitenwänden D D getragen, die unten in das Fußbret E eingezapft sind, oben aber durch ein bogenförmiges oder auch horizontales Querstück F zusammen gehalten werden, welches sich abnehmen läßt, um die vordere dieser Seitenwände zurück zu schlagen, wenn man die Scheibe heraus nehmen will. Jede dieser Seitenwände hat gegen ihr Mittelloch viertelsrunde Einschnitte, mit vorgesteckten Zapfen, aus welchen sich die Scheibe leicht ein und ausheben läßt; oder die Seitenwände sind jede an einen besondern Absatz des Fußbretes mit 2 hölzernen Zapfennägeln befestiget, die man an ihren kugelförmigen Knöpfen heraus ziehen, und zugleich die Seitenwände ausziehen kann: auf gleiche Art hält das obere Bogenstück die Seitenwände zusammen, so, daß sich alles theilweise aus einander heben läßt.

Auf dem verlängerten Fußbrete, gegen die hintere Seite der Glasscheibe, stehet der messingne Leiter C. Von diesem gehen zwey krumme Arme gegen die Glasscheibe, an deren Ende die Kollektores oder Rechen a angebracht sind, die von der Glasscheibe die Elektricität

weg:

wegnehmen. Die Form des Leiters kann auch so seyn, wie auf der Zeichnung angezeiget ist.

Dieser Leiter wird von einem Glasfuß v getragen, der mit seinen Fassungen c d gerade so hoch ist, daß die Arme des Leiters mit dem Mittel der Glasscheibe parallel stehen, und in der Entfernung von solcher, daß die Spitzen der beyden Rechen oder Hülsen die Glasscheibe beynahe berühren.

An dem entgegengesetzten Ende des Leiters, ist ein messingnes Rohr e angebracht, das sich in einer Kugel f endiget und herausgenommen werden kann. An diesem Rohr hängt noch ein Ring g, der dazu dienet, wenn man durch eine Kette eine Verbindung mit einem Versuche, oder sonst wozu, machen will. Auch lassen sich, wenn dieses Rohr herausgenommen wird, in das Loch der Kugel selbst verschiedene Versuche einstecken.

Oben auf dem Leiter ist das Elektrometer h angebracht, und steckt in einem Loch desselben, damit es nach Gefallen herausgenommen und auf ein besonderes Stativ zu anderen Versuchen gesetzt und gebraucht werden kann.

Die vier Reibzeuge i i i i, womit die Glasscheibe gerieben wird, sind nach oben und unten hin, an den innern Seiten der Seitenwände angebracht, und dergestalt eingerichtet, daß sie durch Drathfedern gelinde an die Scheibe gedruckt werden, und ihr allen Spielraum lassen, den sie nöthig hat, ohne sie in Gefahr zu setzen, durch Zwang zu zerbrechen.

10) Dr. Kuhns isolirte Glasscheibenmaschine.

Tab. I. Fig. 6.

C und D sind zwey Glassäulen, welche senkrecht auf dem Fußbrete A B stehen. Jede dieser Glassäulen trägt eine Kugel von Messing, welche in ihrer Mitte eine Oeffnung hat, in der die Achse liegt. An der Achse ist die Glasscheibe E F befestiget. b a ist eine Kurbel, *mit welcher die Maschine beweget wird; bey b ist ein gläserner Handgriff.*

O und P sind zwey andere Säulen, welche oben ebenfalls messingne Kugeln haben; sie dienen zum Tragen des Reibzeugs, und werden mit Stellschrauben befestiget.

Bey A ist noch die Glassäule G aufgerichtet, welche den Leiter K trägt. Der Leiter bestehet aus einer Kugel, welche 2 kleine, nach der Glasscheibe hingekrümmte Bogen e und f trägt, an welchen vorne kleine Becher angelöthet sind, die inwendig Spitzen haben, um von der Scheibe auf beyden Seiten die elektrische Materie aufzufangen. Oben hat die Kugel einen Ring, um den Leiter mit einem andern zu verbinden. Die beyden gekrümmten Arme dienen zur Verbindung des Leiters mit Flaschen u. dgl.

11) Schröters Elektrisirmaschine.

Diese Maschine ist zum Gebrauch bey Kranken bestimmt. Sie bestehet aus einer, 22 Zoll im Durchmesser haltenden Scheibe, deren Achse sich zwischen vier

gellack ausfüllen, alsdann aber den ganzen Rand mit einem seidenen Band beziehen. Der ganze Durchmesser der Scheibe beträgt 10 Zoll. Je grösser man dieselbe verfertigt, desto besser ist sie; jedoch muß der Halbmesser nicht so lang seyn, als die Kurbelstange, aus sehr leicht zu begreifenden Gründen.

f f ist ein hölzerner Ring, dessen ganzer Durchmesser fast 2 Zoll beträgt; die Oeffnung in demselben ist so groß, daß das Glasrohr C mit seinem dicken Ende hinein geküttet werden kann.

Zusammensetzung der einzelnen Theile dieser Maschine:

1. Man befestige auf vorher beschriebene Art die eiserne Stange e an die Kurbelstange A h in h.

2. Man stecke das hölzerne Rohr i i, auf die Stange e, schraube das Schraubenmütterchen d vor, und vernietе das kurze hervorstehende Ende des Schraubenganges.

3. Man erwärme die Glasscheibe, und kütte den Ring f f auf dieselbe, so, daß beyder Oeffnungen in einander fallen, und kütte alsdenn das erwärmte Glasrohr C in die Oeffnung des Rohrs oder Ringes f f.

4. Man winde ganz dünnen Zwirn um das hölzerne Rohr i i, bestreiche es mit Hausenblasenkütt, und schiebe die Scheibe B B, mit dem daran befestigten Rohre C auf das hölzerne Rohr i i, und lasse alles einige Tage stehen.

5. Man reinige die Scheibe und das Glasrohr von dem übergelaufenen Kütt und den daran hängenden Unreinigkeiten.

13) Calame Methode, zerbrochene Glasscheiben zum Gebrauch wieder zusammenzusetzen.

Er küttet die Stücke, so weit der zu reibende Theil gehet, mit in Branntwein aufgelößter Hausenblase und Mastixkörnern, den übrigen Theil bis zur Mitte aber, mit in starkem Weingeist aufgelößten Gummilack und etwas Terpentin zusammen. Die Dicke oder der äußere Rand der Scheibe, wird mit einem seidenen Bande dreyfach eingefaßt, und dieses jedesmal mit Gummilack-Auflösung aufgeklebt.

14) Belustigende Versuche, über die leitende Kraft des Wassers, von Bohnenberger.

Tab. I. Fig. 8.

Wenn man zween Dräthe, deren einer mit dem äußern Beleg einer geladenen Flasche Gemeinschaft hat, der andere aber mit ihrem Knopfdrath in Verbindung gebracht werden kann, dergestalt in ein mit Wasser angefülltes Gefäß leget, daß sie auf der Oberfläche des Wassers sehr viel weiter von einander abstehen, als unter dem Wasser, und die Ladung der Flasche hindurch

gehen läßt: so nimmt sie ihren Weg auf die Oberfläche des Wassers, unerachtet sie einen kürzern von dem Drathende in das andere unter dem Wasser hätte.

Vorrichtung zu diesem Versuche. In zwey hölzerne Scheiben A und B von 3 Zoll Durchmesser, stecke man Hälse von Weinbouteillen C und D, in welche oben Pfröpfe gesteckt sind, wodurch die Dräthe E und F gehen, deren jeder an seinem äußern Ende in einen Ring, an dem andern Ende aber so gebogen ist, daß er fast bis auf den Boden einer porzellanenen Schüssel reicht, die auf eine Unterlage G gesetzt ist, die aus drey über einander gelegten Bretchen bestehet, damit die Schüssel höher oder niedriger gestellt werden kann. Da die Dräthe in den Pfröpfen leicht hin und wieder gehen, so kann man ihre Enden in der Schüssel einander mehr oder weniger nahe bringen, und wenn man von der Unterlage G ein oder zwey Scheibchen wegnimmt, so stehen die Dräthe mit ihren Enden in der Schüssel so viel höher, und entweder nahe an der Oberfläche des Wassers oder über derselben, und dann noch höher, wenn man die Unterlage ganz wegnimmt. Will man kürzer wegkommen, so kann man ganze Bouteillen nehmen, und die Schüssel auf Bücher stellen.

Versuche, die damit gemacht werden können.

Erster Versuch. Nachdem die Schüssel mit Wasser gefüllt ist, so bringe man die Dräthe so an, wie sie in der Figur gezeichnet sind, und lasse sie unter dem Wasser, ungefähr ½ Zoll weit von einander abstehen:

hen: Man lade eine Flasche, und entlade solche am Instrumente; so wird man weder zwischen den Drathenden im Wasser, noch auf dessen Oberfläche, von einem Drath zum andern, einen Funken sehen, auch keinen Knall hören, sondern nur einen dumpfen und schwachen Laut, und auf der Oberfläche des Wassers zeigen sich bey jedem Drath etliche fadenähnliche Strahlen, welche bey demjenigen, der mit dem Auslader verbunden ist, länger seyn werden, als bey dem andern, der mit dem äußern Beleg Communication hat.

Zweyter Versuch. Man bringe die Dräthe im Wasser einander bis auf $\frac{1}{4}$ Zoll nahe, und der Erfolg wird wie vorhin seyn, und nicht eher wird sich zwischen ihnen ein Funke zeigen, als bis man sie $\frac{1}{2}$ Linie weit von einander abstehen läßt. Auf der Oberfläche geht die Elektricität nie in einen Schlagfunken aus dem andern über, obgleich die vorhin bemerkten fadenähnlichen Strahlen länger werden, je näher die Dräthe sich im Wasser, und also auch auf dessen Oberfläche kommen.

Dritter Versuch. Verbindet man mit dem vorigen Glase noch ein zweytes und drittes, so können die Dräthe im Wasser eine ganze Linie weit von einander abstehen, wenn zwischen ihnen ein Funke erscheinen soll; erscheint dieser nicht, so gehet die Ladung allezeit auf der Oberfläche des Wassers, in einen bald schnurgeraden, bald mehr oder weniger bogenförmigen Funken, von dem einen Drathe in den andern über. Und ist die Ladung nicht stark genug, so zeigen sich die oben gemeldeten ramificirenden Strahlen.

Vierter Versuch. Man nehme den Drath E, an welchen man den Auslader ansetzt, aus dem Pfropfe, und bringe einen andern an seine Stelle, dessen hinteres Ende nicht in einen Ring gebogen, sondern spitzig zugefeilet ist. Man lasse die beyden Dräthe 2 Linien weit unter dem Wasser aus einander stehen. Bey der Entladung, wird der Funken nicht nur auf der Oberfläche des Wassers von dem Drath E in den Drath F fahren, sondern es wird auch aus der Spitze des Draths E Feuer zum Vorschein kommen.

Fünfter Versuch. Wenn man die Dräthe einander unter dem Wasser so nahe bringt, daß der Funke erscheinen kann: so sieht man nichts desto weniger auch in diesem Fall, bisweilen aus der Spitze des Draths E Feuer fahren. Es kann sich aber auch der besondere Zufall ereignen, daß nicht nur der Funke im Wasser erscheint, sondern auch auf dessen Oberfläche ein fadenähnlicher schwacher Strahl sich zeigt, wozu noch die Erscheinung kömmt, vermittelst welcher aus der Spitze des Drathes E, bisweilen Feuer fährt.

Sechster Versuch. Man bediene sich einer Schüssel, die etwas mehr als 4 Zoll weit ist, und rücke die Dräthe unter dem Wasser so weit aus einander, daß auf der Oberfläche des Wassers, von einem Drathe bis zu dem andern, ein Raum von 4 Zoll ist. Nimmt man nun die Entladung vor: so zeiget sich auf dem Wasser bey dem Drathe E, eine schöne vierästige Strahlenfigur, wie das Skelet eines Eichenblattes. Bey dem Drathe F werden auf dem Wasser nur etliche wenige und sehr kurze Strahlen zu sehen seyn.

Man

Man muß diesen Versuch entweder in der Abenddämmerung, oder bey Nacht so vornehmen, daß man das Licht auf einen entfernten Tisch, oder sich selbst so stellt, daß der Schatten auf die Schüssel fällt, wenn man die Feuerfigur in ihrer ganzen Schönheit sehen will.

Siebenter Versuch. Man drehe die beyden Dräthe in den Pfropfen so um, daß ihre Krümmung in eine *horizontale* Lage kommt, und beyde mit ihren Enden, *etwa eine Linie* hoch, über dem Wasser stehen, ihre Entfernung aber von einander, wie zuvor, 4 Zoll beträgt. Bey der Entladung wird der Erfolg, dem so eben erzählten, in allen Stücken gleich seyn. Der Funke fährt aus dem Ende des Draths E auf das Wasser herab, und gleitet auf dessen Oberfläche hin, um zu dem Drath F überzugehen. Wenn sich die ästige Feuerfigur bildet, so zeiget sich bey jedem Drathende ein heller Funke, aus der Ursache, weil hier die Ladung durch die Luft gehet.

Achter Versuch. Man stecke in den Pfropf des Gestelles D einen andern Drath, welcher an dem Ende, das den Ring hat, spitzig gefeilt ist, nimmt noch zwey andere Gestelle, wie C und D sind, und macht davon folgenden Gebrauch: Auf das eine derselben legt man ein Stück Glas, und das andere wird mit einem Pfropf versehen, durch welchen ein Drath gesteckt ist, der mit seinem vordern Ende auf dem Glasstück des ersten Gestelles liegt, mit seinem hintern Ende aber an dem äußern Beleg eines der Ladungsgläser anstehen muß. Die Gestelle werden so gereihet, daß auch der Drath F

mit seinem spitzigen Ende auf dem Glasstück aufstößt, und von dem vorgemeldeten Drathe ungefähr ½ Zoll entfernt ist.

Auf diesen Zwischenraum schütte man ein Häufchen Schießpulver. Dies wird sich von der Entladung nicht entzünden, obschon es dem Auge des Zuschauers so vorkommt, sondern nur weit umher zerstreuet werden.

Man sieht aus diesen Versuchen, welch ein schlechter Leiter das Wasser, in Vergleichung mit der leitenden Kraft metallischer Substanzen, und wie stark der Widerstand ist, den es, wenn die Dräthe tief in das Wasser versenkt sind, dem durchfahrenden Funken entgegen setzt, da die Dräthe so ungemein nahe an einander gerückt werden müssen, wenn er nicht lieber einen 4 Zoll langen Weg auf der Oberfläche des Wassers machen, als in der Tiefe es von einander trennen soll, um von dem einen Drath zu dem andern zu gelangen. Es muß aber auch das Gewicht des, auf den Enden der Dräthe liegenden Wassers hiebey mit in Betrachtung gezogen werden: der Widerstand ist aber um so viel größer, je tiefer die Dräthe unter dem Wasser liegen.

15) Der Laborant.

Tab. I. Fig. 9. 10. 11. 12.

Fig. 9. stellt ein Laboratorium vor, worinnen der Chemist vor seinem Ofen sitzend, in der Stellung eines, über die zersprungene Retorte erschrockenen Menschen, dargestellet wird.

Das

Das ganze Werkzeug ist bis an das oberste Ende des Rauchs 16 Zoll hoch, und die Breite von einem Pfosten zum andern hält $10\frac{1}{2}$ Zoll. Der untere Theil von $12\frac{1}{4}$ Zoll lang und $2\frac{1}{4}$ Zoll breit, nebst den zwey Nebenpfosten, sind von Holz, hinter welchen ein von Papier verfertigter glatter Pappendeckel angeleimt wird. Auf diesen Pappendeckel zeichnet man das Dach, Kamin und den Rauch gerade so, wie es die Zeichnung angiebt, und schneidet solches aus dem Pappendeckel heraus; alsdann zeichnet man das ganze Gemälde auf den Pappendeckel, machet den Umriß mit Dinte, schneidet mit einem Federmesser die Flammen, die untern drey Kolben, und das Thürchen unter dem Heerd heraus; der Kolben aber, so auf dem Heerd im Feuer stehet, wird wie Fig. 12. B, also ausgeschnitten, als wäre er zersprungen. Was punktiret ist, wird herausgeschnitten, wie auch die Kohlen, so auf dem Heerd liegen, die ebenfalls nach Fig. 12. wie die Punkte zeigen, zur Hälfte, ausgeschnitten werden.

Nun leimet man auf die hintere Seite ein feines Stück Postpapier, über die Flammen, Kolben, überhaupt alles, so ausgeschnitten ist; nur der Ausschnitt des Kolben im Feuer wird nicht bedeckt, welcher auch dann erst ausgeschnitten werden kann, nachdem gedachtes Postpapier aufgeleimet worden. Alsdann schneidet man einen Kolben von Postpapier, in eben der Größe, wie der Kolben auf dem Feuer ist, und leimet diesen von vornen auf den Kolben. Jetzt sticht man mit einem dünnen Federmesser einen Schnitt neben dem Kolben in den Pappendeckel, und stecke einen Striemen starken Stanniol hinein, so, daß er einen halben Zoll hervorstehe;

stehe; den übrigen leime man im Zickzack über den Rauch, führe ihn bis oben durch den Kamin, und in der sich hier befindenden Rauchwolke, führe man ihn wieder auf vorige Weise, thue auch hier einen Schnitt in den Kamin bey C, und stecke das Ende des Stanniolstriemens hindurch, leime hinten unter dem Stanniol ein, einen halben Zoll dickes keilförmiges Hölzgen, und auf dieses den Rest des Stanniols, schlage einen Drathheft hier ein, überleime alle Stanniolstreifen mit feinem Papier, und mache das erhabene Dach darüber, welches zwey Zoll von der hintern Wand abstehen muß.

Die Blitztafel D, Fig. 10, wird nun auch von einem Stück Pappendeckel verfertigt, der mit Realpapier überzogen worden. Hinten wird an dem untern Theile eine Leiste angeleimt, und in der Mitte der Länge hinauf eine andere Leiste, damit sich der Pappendeckel nicht biegen könne. Ueber diese Tafel wird eine Schlange von Stanniol geleimet, oben bey F wird ein Stück ungeleimt gelassen, welches auch unten zu beobachten; über diese ganze Schlange wird schon gedachtes dünnes Papier geleimt, und, wenn dieses aufgetrocknet, so durchschneidet man den Stanniol in viele kleine Vierecke.

Dieser Pappendeckel muß so hoch und breit seyn, als die ausgeschnittenen Sachen des Laborirofens, von dem Boden bis an die Flammen, sind; also zugerichtet wird er hinter die ausgeschnittenen Stücke geleimt, doch so, daß er einen Achtelszoll von den Ausschnitten entfernt bleibe. Ehe aber dieses geschiehet, müssen von hinten zu die Ausschnitte des obern Kolben und der umliegenden Kohlen mit Zinnober, der mit Gummiwasser ange-

angerieben worden, angestrichen werden. Das hervorstehende Stückchen Stanniol F verbindet man mit dem Stanniol, so durch den obern Rauch gehet, das untere Striemchen Stanniol bieget man um, und leimet es auf den Nebenpfosten, das man noch mit einem Scheibchen Stanniol bedeckt, wie bey H. Fig. 11. zu sehen, da dann die ganze hintere Seite, so gut als möglich, geschlossen und verwahrt wird. Jetzt werden vorn die Flammen mit Gummigutt übermalt, und mit Zinnober schattirt, auch das Heerdthürchen wird mit Zinnober angestrichen, nur den Hals von dem Kolben läßt man weiß, die übrigen Gläser werden wie grünes Glas angemalt. Alles übrige wird mit feingeriebener Oelfarbe kunstmäßig bemalet, und man bemühet sich, dem Laboranten eine erschrockene Bildung zu geben. Wenn endlich alles getrocknet ist, so durchschneidet man die Stanniolstreifen, wie die Figur zeigt, wobey aber das, was mit Punkten bemerket ist, nicht durchschnitten wird.

Hängt man nun die äußere Belegkette einiger Flaschen in die Hafte bey dem Kamin, setzt den einen Schenkel des Ausladers an das Stanniolblättchen H, und nimmt die volle Ladung ab, so siehet man Flammen und Kohlen in Brand gesetzt; der auf dem Heerde stehende Kolben scheinet zersprungen, und das Uebrige fährt zum Kamin hinaus.

den. Lieget Spreu auf dem Wasser: so schwimmet sie gegen den erhabenen Wasserkegel zu; woraus man siehet, daß auch das von demselben entfernte Wasser im Gefäße gegen den Ort hin, auf welchen die Elektricität wirkt, einen Zug bekommt.

II.

II.

Magnetische Kunststücke.

Natürl. Magie, XVII. Thl. D

1) Die Magnetnadel.

Diesen Namen führen die mit dem Magnet bestrichnen stählernen Nadeln oder langen dünnen Platten, welche sich, wenn sie frey hängen, mit ihren beyden Enden, gegen die magnetischen Pole der Erde kehren, und dadurch zur Erforschung der Weltgegenden dienen. Zwar sind die magnetischen Pole der Erde nicht einerley mit den Polen ihrer Umdrehung, und die Richtung der Magnetnadel fällt also nicht in die Mittagslinie selbst; auch stehet die in ihrem Schwerpunkte aufgehangene Nadel nicht wagrecht, sondern neiget sich mit dem einen Ende gegen den Horizont; welche beyde Umstände wir aber hier bey Seite setzen, und die Nadel so aufgehangen annehmen, daß der eine Theil etwas schwerer als der andere ist, damit sie der Neigung ohnerachtet, sich wagrecht stelle. So bleibt noch die Materie der Nadeln, ihre Gestalt, die Art sie zu bestreichen, und ihre Aufhängung zu betrachten übrig.

Man verfertigt diese Magnetnadeln am besten aus dem feinsten und härtesten Stahl. Das Härten des Stahls verändert aber oft seine Gestalt, und macht ihn krumm, besonders wenn er eine länglichte Form hat. Man muß daher die Magnetnadel beym Feilen etwas breiter lassen, als nöthig ist, und ihr erstlich nach dem Härten, ihre gehörige Gestalt und Größe durch Abschleifen geben. Gewöhnlich bringt man die Nadeln

nach Muschenbroecks Vorschlage nur auf die blaue Federhärte. Allein dies ist gar nicht zu billigen. Sie nehmen zwar in diesem Zustande den Magnetismus schneller an; aber sie verlieren ihn auch wiederum eben so leicht.

Die Gestalt der Nadeln muß so einfach, als möglich, und frey von hervorragenden Theilen und unregelmäßigen Verzierungen seyn. Man muß sie so einrichten, daß sie nicht mehr als zween magnetische Pole haben, und daß diese in einerley Vertikalebene mit dem Aufhängungspunkte fallen. Die gewöhnliche Form eines Pfeils, oder einer Nadel mit einer Lilie an der Spitze, ist also gerade eine der unschicklichsten. Am besten ist die Gestalt eines Parallelogramms oder einer dünnen oblongen Platte, deren Enden sich entweder geradlinicht, oder mit zwey Linien schließen, die unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstoßen. Cavallo räth, um die Pole sicherer in die Achse zu bringen, an, die Nadeln nicht breit, sondern lieber etwas dicker zu machen, wenn man ihnen ja mehr Masse geben will. Die gewöhnlichen zu Seekompassen, sind zwischen 4 und 5 Zoll lang; bey denen die zur Beobachtung der täglichen Variation dienen, gehet man bis zu 8 Zoll.

2) Den Nadeln den Magnetismus mit zu theilen.

Man kann den Nadeln die Polarität durch armirte natürliche oder durch künstliche Magnete, entweder ver-

vermittelst des einfachen, oder des Doppelstriches mittheilen.

3) Magnetnadel aus Kobaldkönig.

Der Grundsatz, daß alles, was vom Magnet gezogen wird, Eisen sey, oder Eisen enthalte, scheint durch neue Erfahrungen zweifelhaft zu werden. Nach Hrn. Kohl (Crells neueste Entdeckungen in der Chymie, Thl. VII. S. 39), wird auch der Kobaltkönig, *selbst der allerreinste, vom Magnet gezogen.* Der verstorbene Bergamts-Assessor Wenzel in Freyberg, behauptete, daß der ganz reine, von Eisen, Arsenik und Nickel befreyete Kobaldkönig den Magnet anziehe und selbst Magnet werden könne, so daß sich daraus Magnetnadeln verfertigen ließen. Der Ritter Landriani meldet Herrn Hofrath Mayer in Prag (Samml. physischer Aufsätze von Dr. Joh. Mayer, III. B. S. 388), daß zwey magnetisirte Nadeln, von diesem Metall, die er von des Kurfürsten von Sachsen Durchl. erhalten habe, völlig so gut als stählerne gewesen wären; nur sey der vollkommen gereinigte Kobaldkönig, der sich auch ausdehnen und hämmern lasse, eine schöne Politur annehme, und an der Luft weder Glanz noch Farbe verliere, sehr schwer zu erhalten.

4) Methode des Hrn. Knight, die Nadeln magnetisch zu machen.

Man leget zween starke künstliche Magnetstäbe in eine gerade Linie mit den freundschaftlichen Polen zu-

sammen, setzt mitten auf dieselbe da, wo sie sich berühren, die in ihrer Mitte durchlöcherte Nadel auf, befestiget dieselbe so, daß ihre beyden Hälften, längst der beyden aneinander gelegten Stäbe zu liegen kommen, und ziehet alsdenn beyde Stäbe aus einander, so, daß sie langsam unter den beyden Hälften der Nadel hin gleiten. Wenn man alsdenn die Magnetstäbe von der Seite her wieder unter die Nadel bringt, und das Verfahren wiederholt, so wird der Magnetnadel eine starke Kraft mitgetheilt. Bey Hrn. Knight's starken künstlichen Magneten, war ein einziger Strich schon hinreichend.

5) Magnetnadel des Dr. Ingenhouß.

Dieser hält für das beste, die Magnetnadel in einem flüßigen Mittel aufzustellen, wie etwa die Astronomen das Senkbley am Quadranten in Oel gehen lassen. Daher schlägt er zur Magnetnadel ein Stahlröhrchen vor, das wegen seiner Hohlung auf feinem Leinöl schwömme. Aus der Mitte desselben müßten Spitzen herauf und herunter gehen, und in zwey Achatröhrchen ruhen, deren eins, um die Nadel fest zu halten, am Deckel, das andere am Boden des Kompasses befestiget seyn müßte.

6) Aufhängung der Nadeln.

Was die verschiedenen Arten der Aufhängung betrift, so könnte die einfachste Magnetnadel, eine gewöhnliche, mit dem Magnet bestrichene Nähnadel seyn,

die entweder an einem in die Mitte gebundenen Faden schwebend aufgehangen, oder mit ein wenig Kork auf der Oberfläche des Wassers in einem Gefäße schwimmend erhalten würde. Von diesen beyden Methoden aber würde die erste, wegen der Steifheit und des Drehens der Fäden, die zweyte wegen der Bewegung gegen die Ränder des Gefäßes, sehr unbequem seyn.

7) Magnetnadel mit Achathütchen.

Tab. II. Fig. 1.

Das gewöhnlichste und beste Mittel, den Nadeln ein freyes Spiel zu geben, ist, daß man sie horizontal mit ihrer Mitte auf sehr scharfen Spitzen ruhen läßt. Man giebt ihnen in dieser Absicht in der Mitte ein Hütchen, oder eine konische Hohlung, deren Scheitel auf dem Stifte dergestalt ruhet, daß der Schwerpunkt der Nadel gerade unter diesen Aufhängungspunkt fällt. Die Nadel wird dabey in der Mitte durchbohrt, in die Oeffnung ein Stück geschlagenes Messing gepaßt, und in dieses die kegelförmige Höhlung gebohrt; der Stift ist gewöhnlich von Messing, mit einer stählernen Spitze; damit diese sich nicht in das Messing einbohre, setzt man bey den besten Nadeln ein Stück Achat auf den obern Theil des Messings, wodurch sie ein sehr freyes und leichtes Spiel erhalten.

Um das Durchbohren der Nadel zu vermeiden, welches einige wegen der unregelmäßigen Gestalt für nachtheilig halten, hat man folgende Aufhängungsart vorgeschlagen: Die Nadel A B Fig. 2, wird an das

umgebogene messingne Stück C E D befestiget, in dessen Mitte bey E ein Achathütchen angebracht ist. In das Gehäuse K L Fig. 3, wird ein Stab F H eingelegt, dieser hat auf seiner Mitte einen zugespitzten Stift I, auf welchem E, Fig. 3 ruht; die Nadel A B beweget sich unter dem Stabe F H, welcher zwischen ihr und C D durchgehet. Hiebey kann aber die Nadel noch nicht völlig eine halbe Umdrehung machen. Auch lehren die Versuche, daß das Durchbohren der Richtung der Nadel nicht schadet, daß man sie auch ohne Bedenken in der Mitte etwas breiter machen kann, wenn nur alles wohl abgerundet und auf beyden Seiten gleichförmig bearbeitet wird. Fig. 6.

8) Die Magnetnadel der Chinesen.

Fig. 3.

Cavallo beschreibet eine sehr sinnreiche Art, die Nadeln aufzuhängen, nach einigen Seekompassen, welche Dr. Lind mit aus China gebracht hatte. Fig. 3 zeiget diese chinesische Nadel so, daß das Auge in der verlängerten Richtung derselben steht. Fig. 4, stellet sie von der Seite dar, I ist ein dünnes leichtes messingnes Hütchen, welches, gegen den Rand zu, ein Paar gegen einander überstehende Löcher hat. B B ist ein sehr dünner Streif Messing, am obern Theile bey A wie ein Ring gestaltet, durch welchen die Nadel C D hindurch gehet. Die äußeren Enden dieses messingnen Streifs gehen durch die Löcher am Rande des Hütchens I, und sind durch Hülfe der Umbiegung über den Rand daran befestiget. Die Nadel selbst ist ein cylindrischer stählerner Drath, 1 Zoll lang und $\frac{1}{40}$ Zoll im Durch-

Durchmesser, halb roth und halb schwarz, um Nord- und Südpol von einander zu unterscheiden. Dieses alles ruht auf der Spitze B, auf der es sich gemächlich bewegen kann. Die Nadel liegt zwar über dem Aufhängspunkte B, aber weil sie sehr leicht ist, und das messingne Hütchen mit dem Streife sehr weit herunter reicht, so fällt nichts desto weniger der Schwerpunkt des Ganzen unter B, so daß also die Nadel nicht fallen kann. Ueberdies wird sie auch noch durch das dünne messingne Blatt F G, welches bey B B durchlöchert ist, gehalten.

9) Antheaume Art, die Magnetnadel auf ihrem Stifte recht beweglich zu machen.

Er errichtet im Mittelpunkte des Kompasses einen kleinen kupfernen Pfeiler oder Stift, welcher dick genug ist, um eine kleine Kappe von Achatstein oder Glase darauf zu kütten. Eine ähnliche Kappe bringt er auch am Mittelpunkte seiner Windrose an. Nachher macht er eine kleine Spindel von Kupfer, deren eines Ende von der Kappe aufgenommen wird, die oben am Pfeiler ist, und das andere paßt in die Kappe am Mittelpunkt der Windrose. Endlich gehet aus dem Mittelpunkt der Spindel eine kleine kupferne Ruthe hervor, welche drey kleine Gewichte trägt, so stark genug sind, um die Spindel und Windrose senkrecht zu erhalten. Diese so einfache Einrichtung macht die Magnetnadel so beweglich, als man vor der Prüfung wohl nicht vermuthet hatte.

10) Bennet's Art, die Magnetnadel so frey aufzuhängen, daß auch die geringsten Grade der Anziehung für sie empfindlich bleiben.

Er bedient sich hierzu der Fäden von einer Kreuzspinne, an welchen er eine gewöhnliche Magnetnadel aufhängt. Um die Vorzüge dieser Methode zu prüfen, hat er über das Drehen solcher Fäden aus Spinnewebe Versuche angestellt. Ein Faden von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge, wird an die Spindel eines Spinnrades befestiget und durch den Umlauf des Rades 18000mal umgedrehet, wodurch er fast um 1 Zoll kürzer wird; aber alle diese Drehungen konnten nicht bewürken, daß sich sein Ende, wenn man es frey ließ, im mindesten zurückgedrehet hätte. Die daran gehangenen leichten Körper, waren gegen die mindeste Bewegung so empfindlich, daß schon der schwache Luftstrom, den die Nähe eines warmen Körpers verursachte, sie aus ihrer Ruhe brachte. Hr. Bennet hieng etwas sehr leichtes, z. B. einen Theil eines Fliegenflügels, Distelwolle u. dgl. in einem Glascylinder von 2 Zoll Durchmesser auf, und näherte demselben eine Flasche mit warmem Wasser. Obgleich der Cylinder selbst in einem warmen Zimmer stand, so ward doch die Distelwolle durch Annäherung der warmen Flasche, merklich bewegt, und schien gleichsam von ihr zurück gestoßen zu werden.

Damit die Nadel von der Bewegung der Luft nicht gestöret werde, und man die zu prüfenden Substanzen, der Spitze der Nadel unter rechten Winkeln, nähern könn-

könnte, so schlägt Bennet folgenden Apparat vor: Auf einem Bodenstück von Mahagoniholz, $5\frac{1}{4}$ Zoll ins Gevierte und 1 Zoll dick, steht vertikal in der Mitte, ein Rahmen von eben dem Holze, $6\frac{1}{2}$ Zoll hoch und $5\frac{1}{2}$ Zoll breit. An einer Seite des Rahmens befindet sich eine Glasscheibe, und an der andern Schreibpapier, Goldschlägerhaut oder eine andere dünne Substanz, beyde vertikal, etwa in der Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll einander gegenüber stehend. Durch ein Holz im obern Querstück des Rahmens gehet eine Schraube, von deren unterem Ende die 3 Zoll lange Nadel aus dem dünnsten stählernen Clavierdrathe gemacht, an einem gleichfalls 3 Zoll langen Spinnefaden herabhängt. Das Holz mit der Schraube ist in das Querstück so eingefalzt, daß man es am Schraubenkopfe anfassen, und ganz herausheben kann. Unten bey der Nadel sind etwan 10 Grade eines Kreißes auf ein elfenbeinernes Blatt gezeichnet, das inwendig an der Seite des Rahmens befestiget ist. An den Nordpol der Nadel ist ein dünnes Borstenhaar mit Firniß angeklebt, das etwan $\frac{1}{8}$ Zoll hervorragt, und die Grade auf dem Elfenbeine zeiget. Um die Mitte der Nadel wird ein dünner Golddrath gewunden, dessen aufrecht stehendes Ende an den Spinnenfaden befestiget ist.

Der Spinnenfaden wird, wo man in einem Gebäude oder zwischen Bäumen einen dazu schicklichen Ort findet, mit einem gabelförmigen Reis, dessen Zweige mit den Enden etwa 6 Zoll aus einander stehen, abgenommen. Man bestreicht die Enden mit Firniß, und bringt sie an den Faden, der nach dem Umdrehen darinnen hängen bleibt. Man kann auch solche Reiser in ein Zimmer stellen, worinnen die Spinnen nicht

gestö-

gestöret werden, da sie denn ihre Fäden bald daran heften.

Man steckt nun das Reis mit den daran hängenden Faden auf, taucht den vorhin erwähnten Golddrath in Firniß, und bringt ihn an das untere Ende des Spinnenfadens, wo er anklebt, und nun mit der Nadel daran herab hängt. Eben so wird die Spitze der Schraube in Firniß getaucht und an das obere Ende des Fadens bevestiget, worauf man die Nadel durch die Oeffnung im obern Theile des Instruments, bis auf den elfenbeinernen Gradbogen herab lassen kann. Durch Umdrehung der Schraube kann sie höher oder niedriger gestellt, und in die gehörige Distanz von dem Gradbogen gebracht werden. Wenn beyde Seiten des Rahmens Glasscheiben haben: so kann der Raum mit einer durchsichtigen Flüßigkeit: als Weingeist oder Terpentinöl gefüllet werden, und zwar aus der Ursache, damit sich die Nadel mit mehrerer Sicherheit bewegen könne, und die Wärme darauf keinen Einfluß habe.

11) Caßini Art, die Magnetnadel, so zur Beobachtung der Abweichung bestimmt ist, aufzuhängen.

Die Nadel war von Gußstahl, hatte die Länge von 1 Fuß $1\frac{1}{4}$ Linie, ihre Dicke betrug 0,8 Linien und der Abstand des Aufhängepunkts vom Ende der Nadel 9 Zoll 1 Linie; das Gewicht der Nadel, Gegengewicht

wicht und Aufhängehaken mit eingerechnet, 4 Unzen, $2\frac{1}{4}$ Gran. Caßini bediente sich dabey der schon 1777 von Colomb vorgeschlagenen Methode, die Nadel an einem ungezwirnten Seidenfaden von 15 bis 20 Zoll Länge, in dem man vorher alle Drehung vernichtet hat, aufzuhängen. Er wählte dabey folgendes Verfahren: Als das Gewicht der Nadel gefunden war, bestimmte er durch ein Bleystück von eben demselben Gewichte die Anzahl der Seidenfäden, welche hinreichend war, es ohne Zerreißung zu tragen. Er knüpfte dann alle diese Fäden an beyden Enden, etwann in der Länge von 2 Fuß, zusammen, und hieng an jedes Ende einen Haken. Mit dem obern Haken wurden die Seidenfäden in einen festen Ring gehangen, und an das untere Ende ein Bleystück, das nur eine Unze wog, angebracht. Nach Verlauf einer Stunde, ward noch ein zweytes Stück von einer Unze hinzugefüget u. s. w. Als die Ladung $4\frac{1}{2}$ Unze betrug, folglich noch mehr als die Nadel, wog, ließ er alles 24 Stunden lang in diesem Zustande, und zog alsdenn, um alle Fäden in einen einzigen zu verwandeln, sie mehrmals ihrer ganzen Länge nach, durch seine mit Gummiwasser benetzte Finger. In diesem Zustande ließ er den Faden wieder 24 Stunden, worauf er ihn endlich noch zwischen den, mit etwas Talg bestrichnen Fingern, durchgehen ließ, um den Einfluß der Feuchtigkeit darauf zu vermindern.

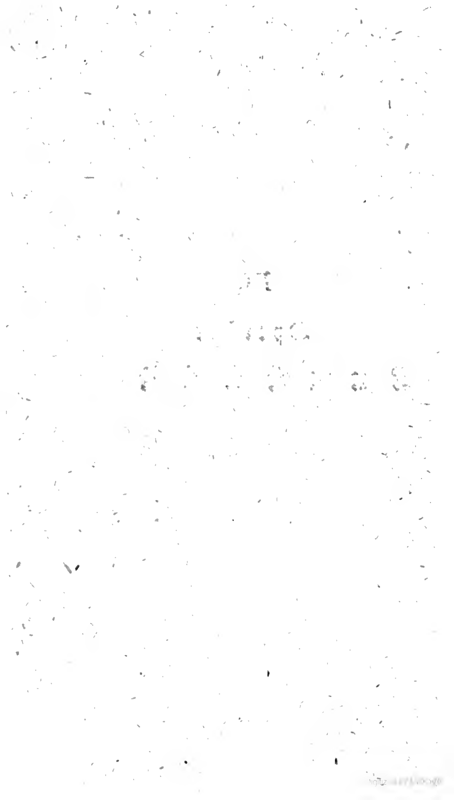
Nachdem der Faden so vorbereitet, und in der erforderlichen Länge abgeschnitten war, ward er in dem dazu eingerichteten Gehäuse an einen Haken aufgehängt: Ehe die Magnetnadel daran kam, ward erst ein gleich großes Bleygewicht angehängt, und nach Verlauf einiger

ger Zeit die Stellung untersucht, welche der untere Haken angenommen hatte; hierauf ward vermittelst einer am obern Haken im Gestell angebrachten Schraube, dem Faden die gehörige Richtung gegeben, damit ihn die aufgehängte Nadel, wenn sie ihre magnetische Richtung annähm, nicht drehen möchte. Auf diese Art hält es Herr Caßini für unmöglich, daß noch von Seiten der Drehung des Fadens, ein Hinderniß statt finden, oder überhaupt den Magnetnadeln eine freyere Aufhängung gegeben werden könne.

III.

Optische

Kunststücke.



1) Gesichtsbetrüge, optische Täuschungen.

So heißen die falschen Urtheile, welche wir über die Beschaffenheit und den Zustand der gesehenen Gegenstände fällen, wenn wir aus den in den Augen erregten Empfindungen in ungewöhnlichen Fällen, dennoch nach der gewöhnten Regel schließen. Wir vergleichen von Jugend auf das Gesicht mit dem Gefühl, und erlangen dadurch eine Fertigkeit, den Ort, die Größe, Entfernung rc. der gesehenen Gegenstände zu beurtheilen. Die Anwendung dieser Fertigkeit, trügt in den gewöhnlichen Fällen fast niemals; wir wenden sie aber mit einer ungemeinen Schnelligkeit auf alle Fälle, also oft auch auf solche an, bey welchen große Ausnahmen von den gewöhnlichen Regeln vorkommen. Hier urtheilen wir nothwendig falsch: weil wir uns aber dieses Urtheils nicht deutlich bewußt sind, und es mit dem Sehen selbst verwechseln, so glauben wir, bey Entdeckung des Irrthums, falsch gesehen zu haben, und von unsern Augen getäuscht zu seyn. Daher hat man diesen Irrungen den Namen der Gesichtsbetrüge beygelegt, und über die Betrüglichkeit der Sinne gestritten, obgleich die Darstellung allezeit richtig, d. h. den Gesetzen des Lichts und der Einrichtung des Auges angemessen ist, so daß der Fehler blos in dem Urtheile liegt, das wir über die Darstellung fällen.

2) Gesichtsbetrug,
(aus Smidts Optik, 52).

Tab. II. Fig. 7.

Schiefe Entfernungen erscheinen nach dem Maaße länger, als das Auge höher erhoben wird, so daß es sie vollkommner sehen kann; befinden wir uns also in einiger Entfernung von einer sanften Höhe, z. E. eines Schauplatzes, oder eines Berges, der am Ende eines Spatzierganges aufsteigt, so werden wir diese Erhöhungen für viel beträchtlicher halten, als wenn sie wagrecht lägen, besonders, wofern sie an den entfernten regelmäßig verengert werden. Denn, indem wir die Erhöhung nicht betrachten, so urtheilen wir von ihnen, wie wir von einem gewöhnlichen wagrechten Gange mit parallelen Seiten urtheilen würden. Da nun die Erhebung des Bodens, wenn sich seine Breite zugleich nach und nach vermindert, dem Auge, das solches nicht beobachtet, vorkömmt, als wäre der Boden länger, und folglich in der Breite weniger vermindert, als wenn er wagrecht gienge, und gleichlaufende Seiten hätte: so scheinet es, gegentheils, eine gelinde Anhöhe allein, mit gleichlaufenden Seiten, sollte sich zu erweitern scheinen, je mehr sie sich in die Ferne ziehet, so daß ihre parallelen Seiten parallel, oder auseinandergehend aussähen, welches der gemeinen Erscheinung paralleler Seiten zuwider ist. Ein Betrug dieser Art ist in einer Aussicht paralleler Reihen von Bäumen zu bemerken, wenn solche vornen an Hrn. Norths Hause zu Rougham in Norfolk betrachtet werden, wie mich ein Nachbar von ihm, mein werthester Freund, Hr. Martin Folkes, Esq. berichtet hat, dessen großer Lehrbegierde und Kenntniß sich nichts entziehet. Herr

North

North versicherte ihn, die Bäume wären parallel, die sich doch ihm in der Weite von einander mehr und mehr zu entfernen schienen; er wunderte sich über diese sonderbare Erscheinung, bis er nach einer kleinen Ueberlegung bemerkte, daß die Ursache des Betrugs auf eine gelinde Erhöhung des Grundes ankam, wo die Bäume gepflanzet waren, da gegentheils vom Hause bis zum Anfange der Bäume der Boden sich eine halbe englische Meile gelinde senkte.

Er hat mir auch erzählet, wenn er bey dunkler Nacht in eine Straße gekommen, wo nur eine Reihe von Laternen gebrannt, habe er sich oft in der Seite der Straße, wo sie gestanden, geirret; er erkläret dieses so: Die Reihe von Lampen sey A B C D, das Auge in O, Fig. 7. Wenn sich nun der Zuschauer einbildet, die nächste Laterne A sey am weitesten von ihm, so wird sich die wirkliche Reihe in seinen Gedanken in a b c d verwandeln.

Zur Vorstellung einer schiefen Lage, wenn man eine Sache ganz allein siehet, wird die Seele durch größere scheinbare Größen, oder deutlichere Empfindung der nahern, als der entferntern Theile veranlaßt. Ist also die Sache so entfernt, oder alles auf ihr so einförmig, daß uns kein Unterschied in diesen Empfindungen merklich ist, so können wir uns wegen ihrer Stellung irren. Fig. 7. Denn eine Sache kann in zweyerley verschiedenen schiefen Stellungen A D und a d unter einerley Winkel erscheinen.

So irren wir uns manchmal, in Rücksicht der Stellung eines Wetterhahns oder einer Fahne, wir halten den nächsten Flügel einer Windmühle für den weitesten,

testen, und fällen daher ein unrichtiges Urtheil von dem Striche des Windes und der Richtung, nach der sie sich drehet. Eben so sind wir manchmal ungewiß, nach welcher Seite sich eine Menge angezündeter Lichter drehen, die wir in der Ferne sich in der Runde bewegen sehen; auch halten wir eine vertiefte Fläche für erhaben, oft mit bloßen Augen, noch öfterer aber durch ein Vergrößerungsglas mit zwey oder drey Gläsern, oder auch durch ein einfaches erhabenes Glas, wenn man dadurch Abdrücke von Petschaften betrachtet. Die Berge und Thäler im Monde verkehren sich im Teleskope eben so, besonders, wenn diese Werkzeuge die Sachen umgekehrt vorstellen. Zu diesem Irrthum verleitet uns ein unvollkommenes Urtheil von den Entfernungen der Theile der Sachen, worinnen uns die verkehrte Stellung der Schatten, die geworfen werden, indem das Licht auf der Seite stehet, fortfährt fest zu halten.

Außerordentliche Größen, die wir am Ende von gewissen Entfernungen sehen, betrügen uns auch oft in unserer Schätzung derselben. Z. E. Wenn wir nach einer großen Stadt oder nach einem großen Schlosse, einer großen Domkirche, oder einem Berge, der größer, als gewöhnlich ist, zu reisen, da halten wir den Weg für viel kürzer, als es uns nachgehends die Erfahrung bestätigt. Denn da wir gewohnt sind, uns gewisse Entfernungen bey gewissen scheinbaren Größen solcher Dinge, deren wirkliche Größe uns ohngefähr bekannt ist, vorzustellen, so halten wir das, was wir jetzo sehen, auch nur für so groß, als Dinge von der Art zu seyn pflegen, und glauben also, es müßte nur so weit von uns seyn, als es seyn müßte, wenn es die vorausgesetzte mittelmäßige Größe hätte und uns doch

nur

nur so groß, als es jetzo aussieht, aussähe. Auch trägt hierzu der Umstand nicht wenig bey, daß uns die Unebenheiten des Bodens unbekannt sind.

Thiere und alle kleine Sachen, in Thälern, an großen Bergen gesehen, kommen uns außerordentlich klein vor. Denn wir halten den Berg für kleiner, als er ist, und daher für näher. Dächten wir daran, daß die Thiere so weit von uns sind, so würden wir uns darüber nicht wundern, daß sie so klein aussehen. So kömmt uns auch, was auf dem Gipfel sehr hoher Berge oder Gebäude stehet, außerordentlich klein vor; denn wir halten diese Dinge nicht für so hoch, als sie wirklich sind; sowohl, weil sie höher sind, als sonst Dinge von der Art zu seyn pflegen, als auch, weil ihre obern Theile in einer sehr schiefen Richtung gegen unser Auge stehen. De Hales meldet uns, er habe einst am Fuße eines Berges gestanden, und einen Flug Krähen gesehen, die darüber geflogen, erst habe er sie für höher, als den Berg gehalten, vermuthlich, weil sie ihm so klein vorgekommen, bald aber habe er gefunden, daß sie eine halbe Stunde zugebracht, ehe sie den Gipfel erreichet (Curs. Math. T. III. p. 435) Der Theil des Monuments in London, der über die daran stoßenden Häuser hervorraget, ist, wie man mich berichtet hat, fünfmal länger, als die Höhe der Häuser, und scheinet doch von unten nur zwey bis dreymal so lang zu seyn; weil seine Höhe uns ganz ungewöhnlich vorkommt, und schief vor dem Gesichte stehet.

Aquilonius meldet einen Betrug des Gesichtes, den er oftmals bemerket und bewundert hat. An einem warmen Sommermorgen, wenn vom feuchten Grunde Nebel aufsteigen, sehen wir sie sehr oft nahe

bey uns in einem bekannten Orte; so bald sie sich aber vom Boden abgesondert haben und aufsteigen, scheinen sie so entfernet, daß ich mir nie einbilden konnte, sagt Aquilonius, daß sie über diesem Platze hiengen, wenn ich sie nicht den Augenblick zuvor davon hätte aufsteigen sehen (Aquilonii Optica p. 223). Sie erscheinen nämlich auf die Art, und in eben der Richtung, wie andere entfernte Wolken am Horizonte, deren Unterschied in Rücksicht ihrer Entfernung, nicht zu erkennen ist, weil sich zwischen ihnen keine sichtbare Fläche hinstrecket, wie diejenige Fläche des Bodens war, als der aufsteigende Nebel noch darauf lag.

Es soll eine gemeine Anmerkung seyn, die Reisende im Finstern oder bey der Nacht, machen, daß man nahe Sachen, als Häuser und Bäume, oft für sehr groß und entfernt hält. Vermuthlich, weil man nicht siehet, wie viel Raum zwischen uns und solchen Sachen ist, und sie also weiter entfernt und folglich größer schätzet. So erinnere ich mich, daß ein rother Wappenrock auf der oberen Fläche eines eisernen Thores, am Ende einer Mauer aufgehangen, für ein Ziegelhaus in dem Felde darüber hinaus angesehen wurde.

Dieses letztere erkläret viele Erscheinungen von Gespenstern. Vielleicht trägt noch eine Sache etwas zu diesem Betruge bey. Entfernte Sachen sehen wir nicht nach allen ihren kleinsten Theilen, die sich eben der Kleinigkeit wegen verliehren. Daher halten wir Sachen, von denen wir nicht ihre sämmtlichen, oft sehr kleinen Theile sehen, sondern nur den Umriß, die ganze Masse, wie sich die Zeichner ausdrücken, erkennen, für weit entlegen. So sieht uns aber eine Sache in der Dämmerung aus.

3)

3) Das Spiegelzimmer.

Dieses sind kleine enge Zimmer, darinnen die Wände mit großen Spiegeln von der Erde bis an die Decke ausgeäfelt sind. Sie haben die Eigenschaft, daß sie alles, was hinein gebracht wird, vielfältig vermehren, und eine große Weite, in einem engen Raume vorstellen. Ihre Figur ist 6 oder 8eckigt. Das Hauptwerk, das dabey in acht zu nehmen, ist, daß alle Spiegel einerley Höhe und Breite, und keine abgeschliffenen Ränder haben, sondern durchaus in einem fortgehen, daß sie recht perpendikulär aufgerichtet einander entgegen stehen, und genau parallel gerichtet werden; daß die Thüre, wenn sie zugemacht wird, gleichfalls mit einem Spiegel überkleidet ist; daß die Decke keinen Spiegel bekomme, damit nicht die Personen in demselben umgekehrt erscheinen; daß endlich ein Leuchter mit vielen Wachslichtern, in der Mitte aufgehängt werde, indem des Nachts eine Erleuchtung dem Auge durchaus viel angenehmer erscheint, als bey Tage.

4) Eine sechseckigte Cista catoptrica, darinn verschiedene Sachen in 6winklichten Abtheilungen befindlich sind, und die doch alle die ganze Maschine einzunehmen scheinen.

Tab. II. Fig. 8. 9.

Lasset den Kasten aus guten trockenem Holze machen, und inwendig mit dünnen Breterchen, in so viele

Winkel theilen, als der Kasten Seiten hat, wie B A C, C A D, D A E u. s. w. (oder theilt ihn auch wie Fig. 11. ein), und in eine jede äußere Seite desselben, oben ein Scheloch wie H I schneiden, wie auch das Feld K, L, M u. s. w., worinnen man eine, auf einer Seite matt geschliffene Spiegelglasscheibe setzet, damit mehr Licht in den Kasten fallen könne, und sie auswendig auf der polirten Seite, mit Figuren zur Zierde, bemalet. Bekleidet alle inwendige Seiten der Abtheilungen mit Spiegeln, die gegen einander über zu stehen kommen müssen, formiret allerhand Figuren aus Wachs oder Holz, und ordnet sie inwendig auf dem Boden des Kastens; da denn z. E. in der ersten Abtheilung verschiedene kuriose artificiöse mit Thürnen oder Pyramiden, in der andern alte Rudera, verdorrte Bäume u. dgl., so einen verwüsteten Ort vorstellen, angebracht werden können; in der 3ten güldene und glänzende Säulen, nebst einer königlichen Tafel auf das prächtigste serviret u. s. f. in den folgenden, was einem, der Lust zu künsteln hat, nur immer gefällig seyn möchte. Wenn alles in gehörigem Stande ist, so verschließet man den Kasten mit einem Deckel, der in ein, auf einer Seite matt geschliffenes, auf der andern Seite aber polirtes und bemaltes Glas, eingefaßt ist, und stellet sie auf einen Fuß, oder auf Knöpfe unter den Ecken.

Sollte das einfallende Licht die gemalten Abtheilungen oder Fächer, falls sie etwan zu klein gerathen wären, nicht sattsam erleuchten, so kann man aus zweyen eins, und also derselben nur 3 machen, und alle Seiten mit Spiegeln bedecken; oder man kann die Abtheilungen gar weglassen, und nur die inwendigen Seiten des Gehäuses mit Spiegeln versehen, die mit densel-

denselben gleiche Höhe haben; damit man aber durch die Sehelöcher in das Kästchen hinein schauen könnte, so schabet man die Folie von den Spiegeln hinter den Sehelöchern weg. Auf den Boden werden die Objekte z. E. ein Vogelbauer mit einem lebendigen Vogel gestellet, welche sodann nicht allein vervielfältiget, sondern auch sehr weit von einander entfernt gesehen werden.

Das Pergament, womit man dergleichen Maschinen sonst zu bedecken pfleget, muß zuvor durchsichtig gemacht werden, und zwar auf folgende Weise: Man wäscht dasselbige etlichemal in klarer, und allemal frischer Lauge, zuletzt aber in Brunnenwasser aus, spannet hernach dasselbige über einen Rahmen, heftet es mit kleinen Nägeln an, und läßt es an der Luft trocknen.

Dasselbe zu färben, leget man es, nachdem es in Brunnenwasser von der Lauge gereiniget worden, in eine beliebige Farbe, die nicht zu stark, auch nicht zu schwach seyn muß, und lässet es darinnen eine Nacht liegen, wäschet es hernach in klarem Wasser wieder aus, und läßt es, wie vorgedacht, trocken werden. Zu Grün nimmet man Spangrün, mit ein wenig grüner Saturey in Essig gesotten und temperirt; zu Roth gekochten ächten Fernebock; zu Blau gekochtes Brasilienholz, oder Indigo; zu Gelb unreife Kreuzbeere oder Scharte; zu Dunkelgrün reife Kreuzbeeren. Ist die Maschine mit gefärbtem Pergament bezogen, so überziehet man dasselbe etlichemal mit einem klaren Firniß, damit es einen schönen Glanz bekomme. Zahn 723.

5) Ein achteckigter Spiegelkasten.

Wie der Spiegel ein Meisterstück der Kunst ist, also kann man auch damit viele treffliche Wunder, die sich auf eine natürliche Art auflösen, ausrichten, welche dem Unwissenden seltsam, und fast zauberisch vorzukommen pflegen. Unter solche gehört nun auch folgendes: Man macht nämlich ein achteckigt Gehäuse und besetzt solches inwendig mit acht Spiegeln. Das mittlere Bild, welches beweglich seyn kann, mag auf einer Seite eine Schanze, auf der andern ein Feldlager, auf der dritten eine Stadt, auf der vierten etliche Bäume mit einen Fluß, in mannichfaltigen Abänderungen, vorstellen. Wird aber über jedem Spiegel, ein länglichtes Sehloch in den Kasten eingeschnitten: so darf das Objekt nicht beweglich seyn, denn man wird dasselbe ohnedem schon durch jedes Loch in einer veränderten Gestalt zu sehen bekommen.

Ein anderer mit vier Spiegeln.

Dieser ist sehr artig, und kann mit vier Spiegeln leichtlich zu Wege gebracht werden. Der eine wird winkelrecht mit dem andern gestellet, und nebst demselben, zu beyden Seiten, die andern zwey Spiegel. Wenn man nun bey den 3 Feldern 3 Säulen aufrichtet, die mit ihren Schwibbögen am rechten Orte zu stehen kommen: so wird sich ein ganzer Gang zeigen. Anstatt der Säulen können auch Thiere angebracht seyn.

Fig. 12, zeiget eine andere Art mit acht Spiegeln.

6) Aviarium catoptricum,

oder

der katoptrische Vogelbauer.

Tab. II. Fig. 9. 10.

Der Kasten hat eine sechseckigte Figur, eben so wie die obige Maschine Fig. 8, oder auch wohl nur eine vierseitige; ist aber inwendig nicht unterschieden, sondern an den Wänden des Gehäuses mit großen Spiegeln versehen. Der Deckel bestehet aus einem Rahmen, welcher ein auswendig hell polirtes, inwendig aber matt geschliffenes Glas in sich enthält, auf dessen inwendige matte Seite allerhand kuriose Figuren gemalt sind, welche durch die polirte Fläche hindurch scheinen und daselbst einen artigen Anblick gewähren. Mitten in den Boden ist nach der Größe des Vogelbauers, welchen man in den Kasten setzen will, ein rundes Loch geschnitten, und der Kasten auf ein sechseckigtes Gestell mit 6 Säulen befestiget, also daß eine jede Ecke des Kastens auf einer Säule ruhet.

Der Bauer, darinn ein lebendiger Vogel befindlich, ist rund, oben glatt und aus Drath verfertigt; um den Boden hat er einen etwas breiten Rand von Blech, in welchem zur Seite ein länglichtes Loch, wohinein ein zinnernes Schiebkästchen mit Futter und Wasser in den Bauer geschoben wird. Diesen Vogelbauer steckt man bis an seinen Rand, von unten in den Kasten hinein, und stellet darunter den Fuß Fig. 10, damit er nicht herausfallen könne.

Den

Den Platz des Bodens um den Bauer herum, kann man mit beliebigen Sachen auszieren, auch die Fugen des Spiegels mit etwas Grünem bedecken.

Jetzt kann man in diesen Kasten sehen, wohin man will, so wird man statt des einen Vogels, unzählige andere, von gleicher Farbe und Bewegung, sehen: denn der Vogel im Bauer wird, indem er so viele seinesgleichen siehet, nicht stille sitzen, sondern beständig einen Ausgang suchen, um sich zu den scheinbaren Vögeln zu gesellen.

7) Ein Spiegeltisch, in welchem eine große Schatzkammer zu sehen ist.

Tab. II. Fig. 13.

Der Tisch A B ist viereckigt, inwendig mit 4 Spiegeln bekleidet, deren Fugen mit seidenen, oder aus einer andern Materie künstlich gemachten Blumen, bedeckt werden, damit man sie nicht sehen möge. Auf den Boden werden allerhand, dem Scheine nach, pretiöse Sachen, z. E. goldene Becher, mit verschiedenen Edelsteinen gezieret, ingleichen goldene und silberne Schüsseln und Schaalen, darinnen goldene Ketten, Ringe, Perlen, Münzen ꝛc. liegen, und was sonsten in einer Schatzkammer anzutreffen, geschickt geordnet und zusammen gestellet sind. Der Deckel C D, in welchem eine vermalte und auf der inwendigen Seite matt geschliffene Glasscheibe gefasset ist, kann abgehoben werden, und damit kein Staub in den Tisch falle, so ist von den Spiegeln die Folie so weit abgeschabt, daß die Sehlöcher

löcher E E groß ſind, durch welche man nicht allein einen großen Raum, ſondern auch die Objekte vervielfältiget, nebſt einer großen Schatzkammer, nicht ohne Verwunderung ſehen wird. Zahn, 741.

8) Die Geiſtererſcheinung vermittelſt der Hohlſpiegel *)

Tab. II. Fig. 14.

Dieſe Erſcheinung kann auf zweyerley Art bewirkt werden. Durch die Zauberlaterne und durch transparente Figuren.

Die Zubereitung dazu iſt folgende: Man läßt ſich ein Piedeſtal verfertigen, in der Geſtalt eines Opferheerdes, auf den man, wenn man will, eine Kohlpfanne ſtellen kann. Das Innere dieſes Piedeſtals iſt ausgehöhlt, und an der Seite gegen den Hohlſpiegel hat ſelbiges eine Oeffnung, wodurch die Figuren, die auf ein Rad von Papier gemalt ſind, erſcheinen können. Das Rad muß von dicker Pappe, welche aus Papier zuſammengeleimt und geglättet iſt, verfertiget werden; und der Raum zu den Figuren ausgeſchnitten und transparent ſeyn. Rückwärts ſtehet eine Lampe, welche die Figuren beleuchtet, und dieſe reflektiren ſich dann in dem Hohlſpiegel, und dieſer wirft ſie zurück, als ob ſie in

*) Es hat mich jemand beſchuldigt, ich hätte in der Magie dieſe Geiſtererſcheinung nicht, deshalb ſtelle ich ſolche hier auf, ob ſich ſolche gleich bereits aus dem IV. Thl. S. 104. 127. ergiebt.

in freyer Luft ſchwebten. Die Zeichnung erkläret die Erſcheinung.

Durch die Maſchine wird ein eiſernes ſchmales Stäbchen oder Drath in ein anderes Zimmer durch den Boden gezogen, wodurch man, vermittelſt angebrachter Räder, die Scheibe, worauf die Geiſtergeſtalten gemalt ſind, in Bewegung ſetzen und dem zu Folge eine Geſtalt nach der andern erſcheinen laſſen kann.

Man kann dieſe nämliche Erſcheinung auch mit einer Zauberlaterne hervorbringen, doch wird zur Maſchine der Zauberlaterne mehr Genauigkeit erfordert.

An der Oeffnung, wo in der erſten Erſcheinung die transparenten Geſtalten erſcheinen, wird eine in heißes Fett und Wachs getauchte feine Leinewand befeſtiget, auf welche die in dem Opferheerde verſteckte Zauberlaterne die Geiſtesgeſtalt reflektirt. Dieſe Geiſtesgeſtalt wird auf dem Stück weißer Leinwand eben ſo wie jedes andre Bild im Hohlſpiegel reflektiret und von dieſem einige Schuhe außerhalb ſeiner Oberfläche geworfen, ſo daß es ausſiehet, als wenn es in der Luft ſchwebte.

9) Das gläſerne Prisma.

Tab. II. Fig. 15.

Bey den Verſuchen über das Licht und die Farben, gebraucht man ſehr oft einen dreyſeitig prismatiſchen Körper von einer durchſichtigen Materie, am gewöhnlichſten von Glaſe dergleichen Figur bey D vorſtellet. Faſt allezeit werden dazu ſenkrechte Prismen gewählt, die alſo von zwey gleichen Dreyecken, als Grundflächen,

und

und von drey Rechtecken, als Seitenflächen, begränzt sind. Die Seitenflächen müssen so viel möglich, eben geschliffen und wohl polirt seyn.

Es ist nicht so leicht, gute Prismen von recht reinem Glase und vollkommen ebenen Seiten zu erhalten. Um an einem guten Prisma die Seitenflächen zu schonen, muß man es nicht auf Tischen herum legen, sondern frey schwebend in ein Gestelle bringen, wie die Figur nach Nollet abbildet. Es werden nämlich an die dreyeckigten Grundflächen, messingne Hauben, an diese, nach der Richtung der durch den Schwerpunkt gehenden Axe, die Zapfen E E angebracht, welche in den, auf dem hölzernen Träger A B aufstehenden Stützen liegen. An diesen Zapfen kann man das Prisma D um seine Axe wenden. Der Träger hat einen mit dem Charnier H versehenen Stiel, der in einem hohlen Fuße erhöhet oder erniedriget, und durch die Stellschraube G befestiget werden kann. So kann man das Prisma nach Gefallen höher oder niedriger stellen, so wie auch, vermittelst des Charniers H, in eine gegen den Horizont schiefe Lage bringen.

Hat man ein Prisma von Wasser, oder von einem andern durchsichtigen Liquor nöthig, so werden zwey ebne dünne Glasplatten unter einem schiefen Winkel aneinander gekuttet, und die Winkel, die sie an ihren Enden offen lassen, mit dreyeckigten messingnen Platten, statt der Grundflächen verschlossen. So entstehet ein offnes prismatisches Gefäß, das bey unterwärts gekehrter Schneide, mit dem verlangten Liquor gefüllet werden kann.

Sonst

Sonst braucht man die Glasprismen auch ohne Gestell, wobey die messingnen Hauben an den Grundflächen wegbleiben, und statt ihrer bisweilen Glasknöpfe angeschmolzen werden, bey denen man das Prisma mit den Händen frey in der Luft halten und um seine Achse drehen kann. Man hat auch Prismen aus Bergkrystall, buntem Glase, Eis u. dgl. gemacht.

Daß solche Prismen, und überhaupt alle eckigte Stückgen Glas, das durchgehende Licht färben, ist eine sehr alte Beobachtung, die schon Seneca (Quaest. nat. L. I. cap. 7) anführet, und zur Erläuterung der Farben des Regenbogens gebraucht. Kircher in China illustrata führt eine Erzählung des P. Trigaut an, daß diese färbende Eigenschaft den Prismen in den Morgenländern einen großen Werth verschaffe, weil man sie als eine Kostbarkeit betrachte, die nur für die Schätze der Großen gehöre, und daß ein einziges Stück mit 500 Goldstücken bezahlt worden sey.

Die optischen Schriftsteller aus der ersten Hälfte des 17ten Jahrhunderts, erwähnen diese färbende Eigenschaft des Prisma häufig, und Descartes gebraucht sie auch zu Erklärung der Farben des Regenbogens. Er bedeckte eine Seitenfläche des Prisma mit einem dunklen Körper, in dem er ein Loch lies, und fieng mit der andern Seitenfläche die Sonnenstrahlen senkrecht auf. Die durchgehenden Strahlen zeigten auf einem weißen Papier alle Regenbogenfarben, die rothe unten, die violette oben. Hieraus folgerte er richtig, daß zur Entstehung der Farben des Regenbogens weder die sphärische Figur des durchsichtigen Körpers, noch eine Zurückwerfung, noch eine doppelte Brechung nothwendig sey. Er erfordert blos eine einfache

Bre-

Brechung, und einen Schatten oder eine Einschränkung des Lichts, weil alle Farben verschwinden, wenn man die dunkeln Körper wegnimmt und die Seitenfläche ganz offen läßt. Anstatt aber die Beobachtungen genauer zu untersuchen, wendet er sich gleich zu den Ursachen der Farben.

Das Prisma und das dadurch entstehende Farbenbild, war also längst vor Newton bekannt. Traber, Zahn u. a., die noch nichts von Newtons Entdeckungen haben, lehren die Verfertigung der Prismen, so wie die Kunststücke mit denselben. Grimaldi war der erste, der die länglichte Gestalt des Farbenbildes in Erwägung zog, und daraus vermuthete, daß bey der Brechung die beyden Seiten des Lichtstrahls aus einander gezogen würden.

Seit dem Jahr 1666 war das Prisma unter den Händen Newtons ein Werkzeug von der äußersten Wichtigkeit.

10) Optische Belustigungen vermittelst der Refraktion.

Tab. X. Fig. 1. 2. 3. 4.

a) In gläsernen Kugeln.

Diese Kugeln sind entweder dichte oder hohle; die hohlen werden beym Gebrauch mit Wasser angefüllt.

1. Die dichten Kugeln exprimiren die Bilder mit allen ihren Theilen am lebhaftesten und deutlichsten, und thun es hierinnen allen geschliffenen Gläsern zuvor, weil ein Bild, durch ein jedes Converglas, wegen der in selbigem mehr gebrochenen und daher schwächern Strahlen, nicht durchgehends gleich hell und deutlich, sondern allezeit am Rande dunkler erscheint.

a) Der vergrößerte Floh, Fig. 1.

2. Klebet man einen Floh mit venetianischem Terpentin auf eine dichte Kugel, so wird er, auf der gegen über stehenden Seite, dem Auge achtmal größer erscheinen, als er ist, weil sich die Strahlen, wegen der Rundung der Kugel aus einander schlagen.

b) Die rothen Punkte.

3) Cartesius (Cap. 8. de Meteoris) und nach ihm andere, als Rohault (Tr. phys. P. 3. n. 9), haben bemerkt, daß, wenn man eine gläserne Kugel mit Wasser anfüllt, und selbige gegen die Sonne und das Auge stellt, man in dieser Kugel einen hellen und rothen Punkt gewahr wird, und zugleich unter demselben einige dunklere Farben; über demselben, aber etwas weiter herauf, einen andern, jedoch dunklern rothen Punkt, als der untere ist, und über diesem wiederum einige dunklere Farben. Untersuchet man genau die Lage dieser rothen Punkte, so findet man, daß der Strahl, welcher von dem untern rothen Punkte nach der Axe, welche durch die Sonne und das Auge gehet, gezogen wird, mit derselben einen Winkel von 42 Grad, der andere aber, welcher von dem obern rothen Punkte

nach

nach eben derselben Axe gezogen wird, mit derselben einen Winkel von 52 Graden macht.

Fig. 3. Man hat noch weiter observiret, daß, wenn gleich die ganze Kugel bedeckt worden, und nur der untere rothe Punkt D, nebst noch einem gewissen Punkt A, in der Kugel offen bleiben, sich dennoch die rothe Farbe in D nicht verlohren habe; wenn aber dergleichen rothe Farbe, in dem obern Punkt F erscheinen soll, muß unter demselben noch ein gewisser Punkt G unbedeckt bleiben.

Hieraus schließet man, daß die Strahlen des Lichts, welche die rothe Farbe in D und F hervorbringen, durch die Punkte A und G in die Kugel hinein gehen; weil aber der Strahl aus A, nicht sogleich nach I gebrochen werden kann, sondern erst in B fällt, so muß er von B nach D zurück prallen; daher er denn einmal reflektirt, und viermal gebrochen wird; nämlich, wenn er aus der Luft in das Glas, aus dem Glase in das Wasser, aus diesem wieder in das Glas, und aus diesem in die Luft nach dem Auge fällt. Gleicherweise kann der Strahl, der bey G herein fällt, nicht gleich nach F gebrochen werden, sondern es wird der gebrochne Strahl erst nach H gehen, von da nach I und von da nach F reflektirt werden, so daß er also 2mal reflektirt, und 4mal gebrochen wird, ehe er zum Auge kommt; weil nun sowohl die Reflektion, als die Refraktion das Licht schwächet, und aus dem geschwächten Lichte die Farben entstehen, so siehet man leicht ein, woher die rothe Farbe in D und F ihren Ursprung hat.

Aus dieser Erscheinung lassen sich am allerfüglichsten die Farben des Regenbogens erklären.

Zu zeigen, wie das Licht in geraden Linien reflektire.

Man stelle eine mit Wasser angefüllte Kugel gegen die Sonne, und trete von selbiger in einer kleinen Entfernung in den Schatten, so wird man sehen, daß aus dem hellen Einfallspunkte, wie aus einem Centro fast unendliche Strahlen von allerhand Farben hervor kommen, und sich in dem Umkreis der Kugel ausbreiten. Verändert man seinen Standort, so wird zwar der Einfallspunkt der Sonnenstrahlen in der Kugel verändert, es werden aber andere reflektirte Strahlen aus einem andern Punkt erscheinen, und sich gleich den vorigen ausbreiten. Und dieses wird so oft geschehen, als der Standpunkt des Auges sich verändert; woraus folglich erhellet, daß aus einem jeden Punkte eines konvex geschliffenen Glases, die Strahlen sich nach allen Seiten ausbreiten.

Der Regenbogen innerhalb einer Glaskugel.

Hängt man eine dichte oder hohle Kugel mit reinem Wasser gefüllt, in die Höhe gegen die Sonnenstralen, so kann man in selbiger auf eine gewisse Distanz, alle Farben des Regenbogens sehen.

Lebendige Fische an der Wand zu präsentiren.

Dieses geschiehet, wenn man kleine lebendige Fische in eine mit Wasser gefüllte Kugel setzet, sie gegen die Wand hält, und solche durch die Sonne oder ein Licht erleuchtet.

Aller-

Allerhand Objekte in einer Kugel zu präsentiren.

Man stelle entweder eine massive oder hohle Kugel mit Wasser gefüllt, vor sich gegen beliebige Objekte, so wird man deren Bildnisse vortrefflich in selbiger, wiewohl umgekehret, sehen; stellet man aber in gehöriger Distanz, hinter diese noch eine Kugel, so wird diese die Bildnisse aufrichten, und so zwischen dieser und jener noch eine, und wenn hinter die 3te auch noch die eine 4te gesetzt wird, so werden die Objekte groß erscheinen.

Eine lebendige Person in einer Kugel vorzustellen.

Man setze 3 mit Wasser angefüllte Kugeln in einer gewissen Weite, welche die Erfahrung lehren wird, hinter einander, also, daß die erste Kugel in einer Wand eingefasset ist, damit man die andern beyden, so hinter ihr stehen, nicht siehet. Wenn sich nun in dem andern Zimmer eine Person vor die letzte Kugel stellt, so wird es scheinen, als wenn sie natürlich, doch klein, in der eingefaßten Kugel wäre.

Die Bilder, durch Hülfe einer Kugel, aufrecht zu präsentiren. Fig. 4.

Man lässet ein Kästchen A B C D machen, das noch einmal so tief, als der Diameter der Kugel ist, und an der Seite A C ein rundes Loch E nach der Größe der Kugel ausschneiden, worinnen dieselbe zu stehen kommt. Wenn nun an der inwendigen Seite G des Kästchens ein Bild umgekehrt gehangen, und dem

Lichte also zugekehret wird, daß die Strahlen durch die Kugel F, das Bild G, welches sich im Finstern befindet, erleuchten können, so werden dessen Strahlen, weil sie sich in dem Punkte I durchschneiden, das Bild umkehren, so daß es sich auswendig auf der Kugel in H aufrecht präsentiren wird, und zwar in eben der Maaße beweglich, als sich der Spektator beweget.

Gebrauch der gläsernen Kugeln bey den Katholiken, die Geburt Christi oder die Vorbereitung zu seinem Begräbniß vorzustellen.

Sie machen (sagt Pater Schott in seiner Magia optica edit. latina pag. 462), ein Loch in die Wand, setzen eine, mit Wasser gefüllte Kugel hinein, nahe hinter derselben appliciren sie eine leichte hölzerne oder papierne Scheibe oder Rad, an dessen Rande herum solche Figuren gemalet oder geklebet sind, welche sich zu dem Feste schicken, und zwar so, daß die Scheibe leicht kann umgetrieben werden; unter dieselbe stellen sie eine Kerze, deren Hitze und Dampf die Scheibe umdrehet, da alsdenn die Bilder in der Kugel erscheinen, als schwämmen sie im Wasser, welches den Zuschauern einen angenehmen Anblick gewähret.

Vermittelst einer gläsernen Kugel die Flammen eines Lichts mehrmalen zu sehen. Fig. 2.

Man stelle zwischen das Licht und die Kugel eine Pappe N, z. B. mit 2 Löchern; befindet sich nun das Auge in M, in dem Vereinigungspunkte der Strahlen,

len, so wird es die von dem Lichte L durch die Löcher, in P und E fallenden Strahlen, in der Distanz des Lichtes bey R und S, sehen.

11) Das Vergrößerungsvermögen der Gläser zu den einfachen Mikroscopien zu bestimmen.

Das Objekt zeiget sich in der Größe, welche dem Winkel, worunter es gesehen wird, gleich ist. Je kleiner die Distanz vom Auge bis zum Objekte ist, je mehr wird solches vergrößert erscheinen; weil aber das bloße Auge nicht fähig ist, ein Objekt recht zu erkennen, wenn es sehr nahe zu demselben gebracht wird, so bedienet man sich eines erhabenen Glases, wodurch man das Objekt deutlich siehet, es mag der Fokus des Glases demselben so nahe seyn, als er nur immer kann. Je kleiner nun die Sphäre, von welcher das Glas ein Segment ist, je näher wird sein Fokus, und folglich auch in gleicher Proportion, sein Vergrößerungsvermögen seyn.

Dieses Vermögen, nach der Proportion des natürlichen Gesichts, zu dem Foko des Glases betrachtet, so wird z. E. wenn der Fokus des Glases 1 Zoll und des natürlichen Gesichts 8 Zoll, welches das gemeine Gesichtsmaaß ist, ein Objekt durch das Glas von einen Zoll, in seinem Diameter achtmal größer, als vom bloßen Auge gesehen. Weil aber das Objekt sowohl in die Länge als Breite vergrößert wird, so muß man diesen Diameter quadriren, wenn man genau wissen will, um wie viel er vergrößert scheint, da man denn

finden wird, daß dessen Oberfläche 64mal vergrößert wird.

Nimmt man ein Glas von $\frac{1}{10}$ Zoll, so sind in 8 Zoll, $\frac{10}{8}$ enthalten, also kann das Objekt 80mal breiter und länger gesehen werden, als vom bloßen Auge, und weil 80.80 = 6400, so wird das Objekt auch wirklich um so vielmal vergrößert erscheinen.

Wäre aber der Fokus nur $\frac{1}{20}$ eines Zolles, so wird man finden, daß 8 Zoll der ordinairen Distanz des Gesichtes $\frac{160}{20}$ Theile enthalte, folglich wird die Länge und Breite eines Objekts, durch ein solches Glas 160mal vergrößert, quadrirt man nun diese Zahl, so würde 25600 heraus kommen. Es wird also die Oberfläche des Objekts eben so vielmal vergrößert erscheinen, als es dem bloßen Auge, in der Distanz von 8 Zollen vorkommt.

Die wahre vergrößernde Kraft aber eines Glases zu erfahren, muß man solches zuerst in seinen Fokum bringen, welcher erkannt wird, wenn das Objekt deutlich erscheinet; dann misset man mit einem scharfen Zirkel, so genau als möglich, die Distanz von dem Centro des Glases bis zum Objekte, bestimmet die Entfernung in Theilen des Zolles, und sucht das Verhältniß zu 8 Zollen, als der Distanz des Gesichtes. So vielmal nun die Entfernung in 8 Zoll enthalten ist, so vielmal vergrößert das Glas den Durchmesser des Objekts. Quadrirt man nun solches, so giebt das Produkt die Oberfläche, und dieses noch einmal mit dem Durchmesser multiplicirt, giebt den Kubikinhalt.

Es

Es sey der Fokus eines Glases $\frac{1}{2}$ Zoll, so ist solcher 16mal in 8 Zoll enthalten; seine Vergrößerung ist also der Länge nach 16mal, der Fläche nach 16. 16. = 256, dem Körper nach 16. 16. 16. = 4096.

Das allergrößt möglichste Vergrößerungsglas, wird wohl dasjenige seyn, welches $\frac{1}{100}$ Zoll Fokum hat; dieses wäre 800mal in 8 Zoll enthalten, also würde die Länge 800

die Fläche 800. 800 = 640000

der Körper 640. 000. 800 = 512000000

oder 512 Millionen mal vergrößert werden.

Methode des Herrn Leuwenhoeck.

Tab. III. Fig. 5.

Dieser bestimmet die Größe der Selze in flüßigen, wie auch der Thiere in dem männlichen Saamen und in Pfefferwasser u. dgl. durch Vergleichung derselben mit einem Sandkorn. Er betrachtete erst durch sein Mikroscopium das Sandkorn, welches die Figur 1. allhier vergrößert vorstellet (A B C D); dann observiret er ein Thierchen, so gegen dieses Sandkorn kam, wie wir uns solches in der Größe I einbilden. Nachdem er solches mit dem bloßen Auge betrachtet und gemessen, hat er geschlossen, daß der Diameter dieses Thierchens um $\frac{1}{12}$ kleiner sey, als ein Sandkorn, folglich hat er nach den gemeinen Regeln gerechnet, daß das Sandkorn 144mal, sein ganzer Innhalt aber 1728mal größer sey, als das Thierchen.

Der nämliche hat ferner, unter diesen noch eine Gattung kleinerer Thierchen gesehen, von welchen er wiederum eins mit bloßem Auge, und durch das Mikroscopium gesehen und gemessen, und seinen Diameter 5mal kleiner befunden; um desto gewisser zu gehen, so rechnet er solchen nur 4mal kleiner, als den Diameter des ersten Thierchens, da denn nach vorgemeldeter Regel, der Diameter 16 und der ganze Inhalt 64mal kleiner, als das Thierchen von der I Gattung befunden wird.

Nachdem er mit Observiren fortgefahren, so hat er eine dritte Art von Thierchen entdeckt, und nach voriger Untersuchung gefunden, daß der Diameter eines solchen noch 10mal kleiner sey, als das Thierchen von der zweyten Gattung, folglich daß 1000 derselben, einem von der zweyten Gattung gleich kommen.

Die erste Gattung wird multiplicirt durch die zweyte, und diese durch die dritte, welches denn zeigen wird, wie viel von der kleinsten, als der dritten Gattung Thieren, erfordert werden, wenn sie die Größe und den Innhalt eines Sandkorns erlangen sollen.

Erste Gattung, deren Diameter 12mal kleiner ist, als des Sandkorns. 12. 12. 12 = 1728 = einem Sandkorn.

Zweyte Gattung, deren Diameter 4mal kleiner ist, als deren von der Ersten 4. 4. 4 = 64 in einem der Ersten.

Dritte Gattung, deren Diameter 10mal kleiner, als deren von der Zweyten. 10. 10. 10 = 1000 in einem von der zweyten Gattung; 1725 der ersten Gattung

tung in einem Sandkorn; 64 der zweyten Gattung in einem der Ersten. 1725. 64 = 110592mal von der zweyten Gattung in einem Sandkorn.

110592. 1000 = 110 M. 592000mal von der dritten Gattung in einem Sandkorn.

Methode des Hrn. Hook's.

Dieser beschreibet seine Methode wie folget: „Nachdem mein Mikroscopium in Ordnung gebracht worden, und ich das Objekt dadurch deutlich sehen kann, so schaue ich zu gleicher Zeit mit dem einen Auge durch das Glas auf das Objekt, mit dem andern bloßen Auge aber auf ein ander Objekt, welches in gleicher Distanz ist, und durch Hülfe eines Maaßstabes, der in Zolle und Linien getheilet ist, und der unten an dem Fuße des Mikroscopiums lieget, bin ich fähig zu erfahren, wie viel Theile die vergrößerte Erscheinung des Objekts ausmache und also den Diameter genau zu messen, der durch das Glas erscheinet, welcher mit dem von bloßen Auge angesehenen verglichen, mir leicht den Grad der Vergrößerung angiebt.

Methode des Mr. Martin.

Dieser sagt in seiner Optik, man solle auf ein rundes Stück Glas, mit Sorgfalt eine Anzahl Parallellinien ziehen lassen mit einem Diamant, in der Distanz $\frac{1}{40}$ eines Zolles eine von der andern, und dieses Glas in den Fokum eines Mikroscopii bringen, so würde das Objekt auf diesen Linien gesehen, und seine Theile könnten leicht mit den Zwischenräumen berechnet und dessen

wahre

wahre Größe gar genau bekannter werden. Wenn nun dieses Glas auch denjenigen Mikroscopien würde applieiret werden, wo es auf oben beschriebene Weise nicht wohl angehet, so würde man leichtlich bey allen Objekten finden, was für eine Proportion ein Theil des Objekts habe, im Intervallo zweyer Linien, und solches dann in den Theilen eines Zolles bestimmen können: denn wenn die Weite eines Objekts genau ein Intervalum einzunehmen scheinet, so können wir wissen, daß es auch genau $\frac{1}{140}$ eines Zolles sey u. s. w.

Methode des Dr. Jurin.

(Diss. phys. mathem. p. 45)

Nehmet den allerdünnsten Silberdrath, den ihr bekommen könnet, windet denselben mehrmals um eine Nadel, und zwar so enge an einander, daß ihr auch durch ein Vergrößerungsglas keine Zwischenräume sehen könnet. Dann messet mit einem Zirkel die von dem Drathe bedeckte Länge der Nadel; bringet den Zirkel auf eine Diagonalscale oder einen Maaßstab, wo ein Zoll durch Transversalen in viele Theile getheilet ist, und wenn ihr die Drathumgänge, so in dieser Länge enthalten sind, gezählet, so werdet ihr leicht die Dicke eines jeden Ganges erfahren. Ist dieses erforscht, so schneidet solche in etliche kleine ungleiche Stücke, und wenn ihr ein dunkles Objekt examiniret, so legt von diesen Stücken eins darauf, wäre es aber durchscheinend, so bringt es darunter, und vergleicht nach dem Augenmaaße, die Theile des Objekts mit der Dicke dieser Drathgänge, so habt ihr beobachtet, daß vier Kügelchen Menschenblut, gemeiniglich die Breite eines Draths

bede-

bedecken, da er $\frac{1}{28}$ eines Zolles breit zu seyn befunden worden, folglich der Durchmesser eines Kügelchens $\frac{1}{1940}$ eines Zolles gewesen: dieses wird auch von Leuwenhoek bestätiget.

12) Ein sehr kuriöser Tubus, durch welchen man das Objekt bald aufrecht, bald umgekehrt siehet.

Tab. III. Fig. 6.

Es bestehet derselbe aus einem konvexen Objektiv und einem konvexen Okularglase. Auf dem Boden des Tubi liegt ein Planspiegel A B, welcher nach dem Okular C hin, ein wenig elevirt ist, damit er nach der Linie unter das Okular trete. Wenn nun das Auge durch das Glas C von oben hinein durch den Spiegel A B schauet, wird er z. E. einen Menschen aufrecht, wofern aber das Auge gerade nach dem Objektivglase gerichtet ist, denselben auf dem Kopfe gehen sehen. Zahn, p. 384.

13) Ein Spazierstock, der zugleich ein Telescopium ist.

Tab. III. Fig. 7.

Man läßt einen geraden Stock inwendig aushöhlen, und zwar von A bis B, so weit, daß die Röhre C D hinein gehe. In diese Röhre passet man drey Okulargläser, so wie in einem ordinairen Telescopium, und schiebet pappne Röhrchen dazwischen, damit sie in ihrer Distanz verbleiben. Es müssen aber diese Gläser just in die Röhre passen, damit sie nicht schlottern können. Unten bey E ist der Stock gleichfalls weiter, als

von

oder Tafel, so lang als der Riß werden soll, macht ein Papier von der gehörigen Länge und Breite auf dersel-ben fest, und nagelt unten am Rande des Papiers, eine glatt gehobelte gleiche Leiste auf den Tisch auf, der-gleichen bey G zu ersehen; an diese Leiste wird das Stück von Holz mit L bezeichnet, sammt dem darauf gesteckten, messingnen Scheibchen, das in der Mitte, zum Absehen, ein Löchlein in N hat, perpendikular fest angemacht, dieses Absehen läßt sich bey M, vermittelst einer Schraube hoch und niedrig, wie man verlangt, richten, welche Stellung es während des Gebrauchs be-ständig behalten muß; hingegen wird das ganze Instru-ment an der Leiste, der Ring mit der Hülse bey B, und die Hülse bey E so oft hin und her geschoben, auf so vielen Punkten des vorhabenden Objekts, als das Auge durch das Löchlein N und den Durchschnitt im Ring B abzielet, da dann, bey einer jeden Abzielung, das an der Hülse E angemachte Federchen mit dem Finger nie-dergedrückt, und mit der Spitze ein Punkt auf das Pa-pier gestochen wird, welcher eben den in dem Objekte abgezielten Punkt ganz natürlich auf solchem vorstellet, worauf endlich das übrige aus freyer Hand gezogen und vollendet wird, wenn die Hauptpunkte auf angezeigte Art richtig bemerkt worden.

IV.

IV.

Chemische Kunststücke.

so daß das Kochen der beste Weg ist, Wasser, Quecksilber und mehrere Flüßigkeiten von der Luft, die sich in ihren Zwischenräumen aufhält, zu reinigen. Dieses ist aus der starken Ausdehnung der Luft durch die Hitze, welche ihre specifische Schwere vermindert, sehr leicht zu erklären. Einige, zumal ältere Physiker, haben das ganze Phänomen des Siedens, blos dem Aufsteigen dieser Luftblasen zuschreiben wollen; aber eine genauere Untersuchung lehrt gar bald, daß die beym Sieden aufwallenden Blasen größtentheils nicht aus Luft, sondern aus einem elastischen Dampfe bestehen, welcher durch eine Verbindung des Feuers mit der flüssigen Materie selbst, erzeuget wird, und sich in der Kälte wieder in das vorige tropfbare Fluidum verwandelt. Das Sieden entstehet also durch eine wahre Verdampfung, wobey das Aufsteigen der Luftblasen nur ein begleitender Umstand ist.

Muschenbroeck beschreibt, was beym Sieden des Wassers vorgehet, auf folgende Art: „Wenn das Wasser warm zu werden anfängt, so steigen anfänglich blos Luftblasen auf. Rückt man das Gefäß näher zum Feuer, so steigt das Letztere durch mehrere Zwischenräume des Bodens in Gestalt von dünnen Fäden auf, welche des Wassers Durchsichtigkeit in etwas stöhren, aber sich doch durch die ganze Masse verbreiten. Zuletzt tritt das Feuer in größerer Menge unter der Gestalt von flockigten Fäden ein, die aber ungleichförmig aufsteigen und aus kleinen Bläschen bestehen. Es durchdringt das Wasser, erhebt es, und bildet dadurch auf der Oberfläche hin und wieder Wellen oder kleine Säulen, bis endlich die ganze Masse in Bewegung gesetzt wird, und ihre Durchsichtigkeit größtentheils verlieh-

kehret." Hier sind die äußern Erscheinungen des Siedens sehr richtig beschrieben, nur der Gedanke, daß das, was in Gestalt der Faden aufsteiget, Feuer sey, ist hypothetisch. Muschenbroeck erkläret sich hierüber noch umständlicher, „die Blasen," sagt er, „die am Boden entstehen, sind durchsichtig, und entstehen aus Feuer und der Art von Dampf, in welche die Wassertheilchen durch Berührung des Feuers verwandelt werden. Das Wasser kann nur eine gewisse Menge Feuer auflösen, daher verbreitet sich das überflüßige Feuer durch die ganze Masse, strebt durch alle Seiten, besonders aber durch die Oberfläche auszugehen, und reißt aus dem Wasser eine Menge Theile, in Gestalt des Dampfes mit sich fort. Dieser Dampf steigt in sehr ungleichförmiger Menge und Stärke auf, theils, weil das Feuer ungleichförmig ausgeht, theils, weil jedes Dampftheilchen von Elektricität umhüllet seyn muß." Man siehet in dieser Stelle alle die mechanischen Ursachen vereiniget, denen man damals das Aufsteigen der Dünste und Dämpfe zuschrieb; Stoß des Feuers, Verwandlung in hohle Bläschen, umdrehende Bewegung der Wassertheilchen, Elektricität. Statt dessen erklärt man itzt die Verdampfung weit wahrscheinlicher, aus einer chemischen Verbindung der tropfbaren Flüßigkeiten mit dem Feuer.

Das Sieden ist mit einem Geräusch begleitet, dessen Ton anfänglich höher und schwächer ist, beym völligen Kochen aber tiefer und stärker wird, übrigens sich nach der Größe, Gestalt, Materie und Dicke des Gefäßes richtet. Ohne Zweifel entstehet dieses Geräusch vom Zerplatzen der Blasen, die anfänglich kleiner sind und sich schneller folgen; dagegen das völlige Sieden

größere Blasen mit langsamer Succession bildet, die einen stärkern, aber tiefern Ton geben.

Außer dem Wasser sieden auch über dem Feuer, der Wein, Weingeist, Essig, die Milch, tropfbare Säuren und Laugen, die Oele, selbst das Quecksilber; aber jede dieser Materien bey einem andern Grad von Wärme. Die zum Sieden in offnen Gefäßen erforderlichen Grade der Hitze werden gewöhnlich auf folgende Art angegeben:

Es siedet nach Fahrenheits Skale

Alkohol,	bey	—	176 Grad,
gemeiner Weingeist,	—	—	180 —
Regenwasser,	bey	—	212 —
Kuhmilch,	—	—	213 —
Meerwasser,	—	—	218 —
Potaschenlauge,	—	—	240 —
Scheidewasser,	—	—	242 —
Vitriolöl,	—	—	546 —
Terpentin,	—	—	560 —
Leinöl, Quecksilber,	—	—	600 —

Durch viele Versuche scheint es zur Gewißheit gebracht zu seyn, daß zur Verdampfung einer jeden Materie ein bestimmter Grad von freyer oder fühlbarer Wärme erfordert werde. Diejenigen Theile des flüssigen Körpers, welche dem Feuer am nächsten sind, erhalten diesen Grad eher, und gehen dadurch zuerst in Dämpfe über, welche ihrer Leichtigkeit wegen, in der übrigen flüssigen Masse als Blasen in die Höhe steigen. Aus dieser Erklärung des Siedens, wird es sehr begreif-

greiflich, warum sich der flüßige Körper, wenn er einmal völlig siedet, nicht weiter erhitzen läßt. Nämlich alle Wärme, die man ihm über die zum Sieden nöthige mittheilt, verwendet sich auf Erzeugung von Dämpfen, welche den Körper sogleich verlassen; und in dem noch tropfbaren Rückstande, kann eine größere Hitze nicht statt finden, weil ihn diese sogleich in Dampf verwandeln würde. Daher behält der siedende tropfbare Theil, einen bestimmten und begränzten Grad der Hitze, die man seine Siedhitze, oder seinen Siedpunkt nennt.

So nehmen flüssige Körper, während ihrer Verdampfung keinen höhern Grad von fühlbarer Wärme an; aus eben dem Grunde, aus welchem feste Körper, während des Schmelzens, ihre Wärme nicht ändern. Man benutzt diese Beständigkeit der Siedhitze, besonders beym Wasser, theils zur Bestimmung eines festen Punkts am Thermometer, theils zu chemischen Operationen, bey welchen man die Körper eine Zeitlang einer bestimmten, gleichbleibenden Hitze, aussetzen will. Zu dieser letzten Absicht werden die Gefäße durch siedendes Wasser, in welchem sie stehen, erhitzt. Man nennt dies, so wie jede Veranstaltung, bey welcher die Gefäße in heißem Wasser stehen, ein Wasserbad oder Marienbad. Wasser, das man selbst in den dünnsten Gefäßen, in kochendes Wasser setzt, kann darinnen nicht kochen, weil ihm das kochende Wasser seines Bades höchstens nur den Grad der Wärme mittheilen kann, den sein noch tropfbar bleibender Theil hat, der also zur Verdampfung noch nicht hinreicht (s. Ladisl. Chernak. Diss. de aqua intra aquam ferventem non embulliente. Grönig. 1775. 4.).

Es ist aber der Satz, daß die Siedhitze jeder flüssigen Materie bestimmt und beständig sey, einigen großen Einschränkungen unterworfen. Fürs erste beziehet er sich nur auf die Hitze beym stärksten und völligen Sieden. Es steigen schon Luftblasen, auch wohl Dampfblasen, lange vorher auf, ehe die übrigen Theile der Masse alle die Hitze erhalten, die sie ohne Verdampfung anzunehmen fähig sind; daher kann die Hitze vom ersten Anfange des Siedens bis zum stärksten Grade desselben, noch merklich zunehmen. Dieser Spielraum des Siedepunkts ist besonders bey den Oelen beträchtlich, welche desto schwerer verdampfen, und sich desto mehr erhitzen, je zäher sie sind. Da nun das Kochen selbst ihre Zähigkeit vermehrt, so ist es die natürliche Folge hievon, daß sie noch während des Siedens selbst immer heißer werden.

Vornehmlich aber hängt der Grad der Siedhitze von dem Drucke ab, den eine kochende Materie oder eine kochende Schicht derselben, zu tragen hat. Denn da sich die Dämpfe nur durch ihre Elasticität ausdehnen und aufsteigen, so muß durch stärkern Druck von außen her, die Verdampfung erschwert, bey geringerem Drucke hingegen erleichtert werden. Wasser, das an der freyen Luft zu sieden aufhörte, fängt unter der Glocke der Luftpumpe, wenn man die Luft herausziehet, von neuem an, aufzuwallen, und siedet also bey einer geringeren Wärme, wenn es weniger gedrückt wird. Franklins Instrument, blos durch die Wärme der Hand, das Wasser zum Sieden zu bringen, ist in einem der vorhergehenden Bände beschrieben. Ebendies siehet man auch an dem Pulshammer. Hingegen zeiget die Papinianische Maschine, welchen ungemeinen Grad der Hitze das Wasser anneh-

men

men könne, wenn sein Aufwallen und Verdampfen, durch eine äußere Gewalt unterdrückt wird.

Daß Wasser und Weingeist in luftleeren Gefäßen bey sehr geringer Wärme kochen, wird zum erstenmale von Huygens (Pneumatical experiments by Mr. Papin in Phil. Transact. num. 122. p. 544) erwähnt. Der Versuch scheint um das Jahr 1673 von Papin angestellt zu seyn (Nouvelles exp. du vuide. Paris 1674. 4.). Das Wasser kochte an einer Lichtflamme eine Viertelstunde lang, ohne daß das Glas mehr als lau ward. Nicht lange hernach erfand auch Papin seinen Digestor. Man kannte also den Einfluß des Drucks auf die Siedhitze des Wassers schon am Ende des 17ten Jahrhunderts; dennoch setzt Newton in seinem, am Leinölthermometer bestimmten Verzeichnisse der Grade der Hitze, den Siedpunkt des Wassers schlechthin auf den 73sten Grad, ohne dieser Verschiedenheit zu gedenken.

Im Jahre 1702 fand Amontons bey seinen Versuchen, dem Thermometer feste Punkte zu geben, den Siedpunkt des Wassers in offnen Gefäßen bestimmt und unveränderlich. Er bewieß sogar diese Beständigkeit durch eigne Versuche, und machte ein großes Wunder daraus, daß das Wasser, wenn es einmal siede, weiter nicht heißer werde. Allein Fahrenheit (Phil. transact. num. 385. p. 179) bemerkte an seinem Quecksilber-Thermometer im Jahr 1724, daß schon der Druck der Atmosphäre einen sehr merklichen Einfluß auf den Grad der Wärme des siedenden Wassers habe. Er zeigte dieses durch eine Art von Wasser-Thermometer, welches in kochendes Wasser gesetzt, viel höher stehet, wenn der Barometer einen hohen Stand

 hat:

hat: und schlägt vor, dieses Thermometer so einzurichten, daß es im kochenden Wasser bey 28 Zoll engl. Barometerstand an der tiefsten Stelle der Röhre, und bey 31 Zoll an der höchsten stehe, damit man es so, als eine neue Art von Barometer gebrauchen könne.

Hieraus folgt, daß man den Siedepunkt des Wassers, wenn er zum festen Punkte einer Thermometerscale dienen soll, allezeit bey gleichem Drucke der Luft, oder bey gleichem Barometerstande bestimmen müsse.

Da auf hohen Bergen die Luft weniger drückt, so muß daselbst das Wasser eher sieden, und weniger Hitze annehmen, als in den Ebenen am Fuße der Berge, oder am Ufer des Meers. Le Monnier brachte am 6. Okt. 1739 ein Quecksilber-Thermometer, das zu Perpignam bey der Barometerhöhe 28 pariser Zoll 2 Lin. graduirt war, auf den Gipfel des Canigou in den Pyrenäen, wo der Barometerstand nur 20 Zoll 2½ Lin., also fast 8 Zoll geringer war. Als er es hier in kochendes Wasser senkte, stand es im 9. Reaumurschen oder im 15. de Lislischen Grade unter dem zu Perpignam bemerkten Siedpunkte. Secondat de Montesquieus (Philos. Transact. num. 472) fand die Hitze des kochenden Wassers auf dem Pic de Midi um 18 Fahrenheitsche Grad geringer, als in der Stadt Bagneres, und die Hitze des siedenden Weingeistes betrug auf eben diesem Berge nur 160 Fahrenheitsche Grade, da sie in Bourdeaux deren 173 betragen hatte.

Herr de Luc hat diesen Gegenstand, mit seiner gewöhnlichen Genauigkeit, durch eigene neue Erfahrungen

gen schärfer untersucht. Auf einer Reise von Genf nach Genua, im Jahr 1762, beobachtete er die Wärme des siedenden Wassers an zehn Orten, und auf seiner Rückreise an 16 Orten, von sehr verschiedenen Höhen, mit einerley Thermometer, an welchem der Abstand des jedesmaligen Siedepunkts vom Eispunkte, durch einen Faden auf einem getheilten Maaßstabe gemessen ward. Die Vergleichung der Resultate zeigte, daß die Unterschiede der Siedhitze dem Unterschiede der Barometerhöhe nicht genau proportionell sind, daß vielmehr bey gleichförmig abnehmender Barometerhöhe der Grad der Siedhitze in der Folge stärker, als im Anfange abnimmt.

Bey großer Verstärkung des Drucks, nimmt das Wasser ungemein beträchtliche Hitze an. Muschenbroeck erzählt, er habe in einem starken papinischen Digestor das Wasser dergestalt erhitzt, daß Zinn und Bley an kupfernen Dräthen befestiget, darinn geschmolzen sey, worzu eine Hitze von 400 bis 540 Grad Fahrenheit gehöre.

Da die Siedhitze durch den Druck vergrößert wird, so müssen in einem Gefäße voll Wasser, wenn es vollkommen siedet, die untern Schichten heißer, als die obern werden, weil sie das Gewicht der obern mittragen, und also stärker als diese gedruckt werden. Würde die ganze Masse gleichförmig erhitzt, so müßten die obern Schichten auch eher zum völligen Kochen gelangen, als die untern, bey welchen der stärkere Druck die Verdampfung mehr hindert. Da man aber eine gleichförmige Erhitzung fast nie bewirken kann, so fangen diejenigen Theile zuerst an zu kochen, die dem Feuer

am

am nächsten sind, und daher am schnellsten erhitzt werden, welches gewöhnlich die untern Theile sind.

2) Einen Kessel mit kochendem Wasser auf den Händen zu tragen.

Aristoteles (Probl. Sect. XXIII. §. 5.) bemerkt schon, daß man ein dünnes Gefäß mit kochendem Wasser vom Feuer wegnehmen und am Boden mit der Hand angreifen könne, ohne sich zu verbrennen. Die Beobachtung ist richtig, und wird in den Schriften der Pariser Akademie wieder angeführt, mit dem Zusatze, daß das Gefäß groß und der Boden sehr dünn seyn müsse, auch daß die Hand nur so lange unbeschädigt bleibe, als das Kochen des Wassers noch anhält; unmittelbar nach dem Aufhören des Kochens, wird der Boden unerträglich heiß. Homberger erklärt dieses Phänomen sehr kartesianisch aus der Richtung der Feuertheile, die wie spitzige Pfeile, durch Gefäß und Wasser blos von unten hinaufgehen, also die Hand nicht eher verletzen können, als bis das Kochen aufhört und die Wege verstopft werden, welches die Pfeile nöthiget, sich wieder nach allen Seiten, also auch herunter und gegen die Hand zu wenden. Eben das sagen auch Nollet, Muschenbroeck, Brisson u. a. m. Wahrscheinlicher möchte folgende Erklärung seyn: Die einmal thätig gewordene Anziehung des Wassers gegen den Wärmestoff, wirkt noch eine Zeitlang fort, so, daß die Verdampfung nicht gleich und plötzlich aufhören kann. Weil aber von außen kein Feuer mehr hinzu kömmt, so wird zu seiner Verdampfung dasjenige mit verwendet, was sich vorher im Boden des Gefäßes, als freye Wärme aufhielt. Daher kann dieser Boden

der

der Hand wenig fühlbare Wärme mittheilen, d. h. er kann sie nicht verbrennen, bis das Kochen aufhöret und die dazu nöthige Verwendung oder Bindung der Wärme des Bodens wegfällt. Ist aber der Boden allzu dick: so können sich die Folgen dieser Operation, welche an der innern Fläche vorgehet, nicht bis zur äußern erstrecken, daher diese ihre ganze fühlbare Wärme behält und der Hand nicht mittheilet.

3) Der Wasserhammer, Pulshammer, oder zu zeigen, daß das Wasser vom Druck der Luft befreyet, bey sehr geringer Wärme kocht.

Diesen Namen giebt man einer luftleeren hermetisch verschlossenen Glasröhre, in welcher sich etwas Wasser befindet. Die Röhren sind gewöhnlich 10 — 12 Zoll lang, am obern Ende in eine Spitze ausgezogen, am untern etwas stark von Glase, und in Form einer Halbkugel abgerundet, oder mit einer angeblasenen Kugel verbunden.

Um sie zu verfertigen, wird zuerst die Röhre bereitet, und am untern Ende mit der gehörigen Glasdicke zugeschmolzen, oder mit der Kugel verbunden. Man bringt alsdann so viel Wasser hinein, als in der Röhre einen Raum von 3—4 Zoll einnimmt, und erhitzt dasselbe über einem Kohlenfeuer bis zum Kochen und der Verdampfung. Wenn die Dämpfe stark genug aufsteigen und zum obern Ende herausgehen, mithin alle über dem

Wasser

Wasser befindliche Luft, durch die Gewalt derselben herausgetrieben ist, so ziehet man an einer Lampe das obere Ende der Röhre in eine Spitze, und schmelzt dieselbe plötzlich zu. Durch das Erkalten verdichten sich die eingeschlossenen Dämpfe wieder zu Wasser, und man erhält eine völlig verschlossene Röhre, in der sich über dem Wasser luftleerer Raum befindet.

Wenn man diese Röhre langsam umkehrt, so, daß das Wasser an das spitzige Ende läuft, alsdann aber die Flasche, durch schnelles Umkehren, auf einmal gegen den Boden der Röhre zurückfallen läßt, so schlägt es sehr stark, wie ein fester Körper oder Hammer gegen den Boden, verursacht einen sehr lauten Schall, und zerbricht das Glas, wenn es unten nicht stark genug ist; diese Wirkung erklärt sich sehr leicht aus der unmittelbaren und plötzlichen Berührung, welche im luftleeren Raume zwischen dem Glase und Wasser statt findet; da hingegen, wenn die Röhre voll Luft ist, die fallende Wassersäule, durch das Ausweichen der Luft getrennt wird, also den Boden nicht auf einmal erreichen, auch nicht unmittelbar berühren kann, weil die letzten ausweichenden Lufttheilchen gleichsam wie ein elastisches Polster, zwischen dem Wasser und Glase liegen und den Stoß des ersteren auffangen. Man hat neben dem Wasserhammer gewöhnlich noch eine zweyte, ganz gleiche Röhre, aus der aber die Luft nicht ausgetrieben ist. In dieser fällt das Wasser nur mit einem schwachen Geräusch und ohne alle Gewalt herab, während es im Wasserhammer laut und gewaltsam anschlägt.

Eben

Eben das erfolgt in jedem Barometer, wo der Raum über dem Quecksilber luftleer ist, wenn man die Quecksilbersäule, durch starke Bewegung, an das obere Ende der Glasröhre anschlagen läßt. Ein plötzliches Umkehren des Barometers würde die Röhre mehrentheils zerbrechen. Eben so schlägt auch das Quecksilber im luftleeren Thermometer und in luftleeren Glasröhren, in denen es im Dunkeln leuchtet, an die Enden der Röhren an.

Außerdem kann man am Wasserhammer zeigen, daß das Wasser, bey weggenommenem Druck der Luft, in sehr geringer Wärme kocht. Wenn er recht luftleer ist, so muß schon eine warme Hand sein Wasser zum Kochen bringen.

4) Die Kunst Knochen zu zerschmelzen, oder der Papinische Digestor.

Tab. III. Fig. 9. 10.

Der Digestor, dessen Herr Abt **Nollet** sich bey seinen physikalischen Vorlesungen über 30 Jahr bedient hat, und mit welchem die Hitze des Wassers auf einen solchen Grad getrieben ist, daß die innere Verzinnung des Gefäßes geschmolzen ist. Fig. , ist von gegossenem Messing. Er ist beynahe cylindrisch, d. h. er nimmt in der Dicke von oben herunter etwas ab. Er hat inwendig 8 Zoll in der Tiefe, $4\frac{1}{4}$ in der Breite, und ist überall 6 Linien dick, mit einem Rande A, welcher 6 bis 7 Lin. in der Breite, und beynahe 3 in der

Dicke

Dicke hat. Unter diesem Rande ist eine Ausschweifung B, welche ungefähr 2 Zoll hoch ist. Da dieser Theil viel dünner ist, als das übrige, so bleibt fast die ganze Dicke des Randes des Digestors frey, wie man in b b, wo dieses Instrument im Durchschnitt vorgestellt ist, sehen kann. Dieser Rand, welcher ganz gerade abgeschnitten ist, faßt einen Deckel c, welcher zum Theil in den Digestor geht, dessen hervorgehender Ring, welcher auf der Drehbank abgedrehet ist, darauf passet, und durch eine starke Schraube D oder d darauf gehalten und gedrückt wird. Die Schraube, welche von Eisen ist, hat 10 Linien im Durchmesser; sie endigt sich mit einer stumpfen Spitze, und durch ihren Kopf, welcher rund ist und in der Mitte ein Loch hat, geht ein Hebel von gleichem Metalle, welcher 8 bis 10 Zoll in der Länge hat, mit welchem man sie herum dreht. Die Mutter befindet sich in einem Stücke geschmiedeten Eisen E, an dessen Ende zwey Säulen, F F, genietet sind, welche einen Reif G, der platt ist, umfassen, vermittelst zweyer Zapfen, in der Dicke eines Fingers, um welche sie sich frey herum drehen. Der Ring und die Säulen dürfen nicht unter $2\frac{1}{2}$ Linien in der Dicke haben, und das Stück E muß ungefähr 2 Zoll in der Mitte haben. Die Breite desselben muß an diesem Orte größer seyn, als in der übrigen Länge, da mit es eine hinreichende Gewalt um die Mutter herum habe. Man steckt den Digestor in den Ring G, bis an den Rand H, und hält ihn darinn mit einigen kleinen Schrauben fest, welche durch die Dicke desselben, und nur eine Linie in das Kupfer gehen. Vermittelst dieser Zusammensetzung kann man den Deckel c, wenn er sich an seinem Orte befindet, so sehr drücken, als man will.

Wenn

Wenn das Gefäß offen ist, und man hineingreifen, oder etwas hinein legen will, drehet man um die Zapfen des Ringes G die beyden Säulen, welche das Stück E nebst der Schraube tragen; alsdann ist kein Hinderniß mehr vorhanden.

Man kann den Digestor erhitzen, indem man einige Ziegel, die auf der schmalen Seite liegen, rings herum setzt, mit einem Zwischenraume von 1½ Zoll, damit man Kohlen hinein legen könne. Man kann aber dieses weit bequemer und mit geringerm Feuer machen, wenn man sich einen Ofen, wie H H, machen lässet. Dieses ist ein hohler Cylinder, von starken Eisenblechen, welche durch vereinigte Nägel mit einem Boden I zusammen gesetzt werden, der die Gestalt eines Trichters hat, und dessen Ende, welches in einen Ring von 1 Lin. im Durchmesser ausgeht, mit einem Deckel zugemacht wird, der fest darauf passet, oder den man wie die Deckel an den Zuckerbüchsen darauf thut. Dieser Deckel kann mit einem kupfernen Knopfe, welcher gegossen und abgedrechselt ist, gezieret werden.

Der Körper des Ofens muß in seinem Umfange, an seinem untern Theile verschiedene Löcher haben, damit die angezündeten Kohlen Luft bekommen. Zwey Zoll über dem Boden, in K z. B., ist ein Rost, wie in einer gewöhnlichen Kohlenpfanne, und in gleicher Entfernung über diesem Roste, als in L, sind in dem Bleche drey eiserne Kinne, I I, befestigt, auf welche man den Digestor setzt, damit unten, und um ihn herum, Raum zu den angezündeten Kohlen bleibe. Die Asche fällt in den Trichter I, und kann ausgeleert werden, wenn man den Deckel wegnimmt.

Der Ofen, worinn der Digestor steht, befindet sich in einem Gehäuse von geschmiedetem Eisen, welches aus drey parallelen Ringen besteht, nämlich zwey an den Enden, und einen in der Mitte seiner Höhe, welche mit drey, als Streben gedrehten Säulen unten zusammen gesetzt werden, und zwar in einer gehörigen Entfernung, damit die Maschine nicht zu leicht umfalle. Die Ringe und Säulen sind in der halben Dicke in einander eingefalzet, und werden mit vernietheten Nägeln sowohl unter sich, als auch an das Blech befestigt.

Es ist am besten, wenn man ein hölzernes Modell macht, um den Digestor aus Messing gießen, und ihn darauf inwendig, und alsdann auch auswendig, abdrechseln zu lassen. Da aber dieses Stück sehr schwer seyn dürfte, so muß die Drehbank recht fest seyn, und das Stück mit einer Schnur ohne Ende, und mit einem großen Rade getrieben werden. Wenn der Drechsler nicht mit Geräthe versehen, oder nicht geschickt genug ist, das Stück inwendig abzudrechseln, so muß man zu einem Pumpenbohrer seine Zuflucht nehmen, indem man 3 Messer, in Form der Radien, an das Ende der Nuß steckt, um das Innere zu säubern. Auf was für eine Art man es auch macht, so muß der Digestor innwendig recht sauber und glatt, und der Rand b b, welcher sich an dem Boden des weiten Theiles befindet, recht zugerichtet seyn. Was das Aeußere des Stückes betrifft, so kann man es ohne einige Schwierigkeit abdrechseln, man darf es nur auf einen hölzernen Cylinder stecken, der mit einer Spule versehen ist, und es gehörig zwischen die beyden Dornen spannen.

Der Deckel wird gleichfalls nach einem Modell von gedrechseltem Holze gegossen, welches unten ein wenig hohl ist, um die allzu große Dicke des Kupfers zu vermindern, oben wird es ein wenig konvex mit einem dikken Knopfe, worein man den Ort der Schraube d gräbt. Man thut wohl, wenn man den untern Theil des Deckels, so wie das Gefäß, inwendig ganz verzinnen lässet. Wenn man, aus Mangel eines Gießers, Messing in Platten nehmen müßte, so muß man das dickste wählen, und zu einem geschickten Kupferschmiede gehen, welcher mit dem starken Lothe wohl umzugehen weiß. Er muß das Messing nicht am Rande, sondern mit Schwalbenschwänzen, die in einander gefalzet werden, zusammen löthen. Er macht auf diese Art einen hohlen Cylinder, der einen Boden und 10 Zoll in der Höhe hat. Er nimmt von den beyden letzten die Erweiterung B, und legt unten an diese Erweiterung einen platten Ring, um den Deckel zu fassen. Der untere Boden muß inwendig konvex, und der Deckel durch eine doppelte oder dreyfache Dicke verstärkt seyn. Bey allem diesen thut man doch wohl, wenn man noch einige eiserne Ringe darum legt, welche man in die Länge des Gefäßes vertheilen kann.

Die Schraube D muß grobe Gewinde haben. Am besten ist es, wenn sie viereckigt sind. Man macht damit den Anfang, daß man das Stück E mit einer von beyden Säulen zusammen setzt, und vernietet die andere erst, wenn man die Zapfen des Ringes G in beyde gesteckt hat.

Die Kohlenpfanne ist eine Arbeit des Schlössers. Er fängt damit an, daß er das Blech krumm macht und zusammen setzt, oder er lässet es von einem Klemp-

ner zubereiten, welcher es noch besser, als er, krumm biegen, zusammen fügen, und den untern Deckel daran passen kann. Der Schlösser legt anfänglich die drey Reife darum; darauf schmiedet und feilet er die drey Säulen mit Streben, die er nach einerley Caliber einrichtet; sodann schneidet er beyde ein, um sie zusammen zu setzen und zu vernietzen, wobey er die Vernietung inwendig abnimmt, damit die Pfanne ohne Hinderniß hinein gehe. Er kann die drey Säulen an das Blech mit drey Schrauben befestigen, die er 3 oder 4 Lin. in den Ofen hinein gehen lässet, um den Rost darauf zu legen. Endlich macht er die drey Knie, an denen Zapfenschrauben sind, welche er auswendig mit Müttern befestigt; denn man muß sie im bedürfenden Falle wegnehmen können.

Was für Mühe man sich auch gegeben hat, den Theil des Deckels, welcher auf dem Rande b b des Topfes zu liegen kommt, genau auszuarbeiten, so muß man doch zwischen beyde, eine oder zwey Scheiben von dünner und wohlgeschlagener Pappe, die man vorher ein wenig naß gemacht hat, legen. In Ermangelung der Pappe, kann man 5 oder 6 Ringe von recht dicken und glattem Papier nehmen, welches man gleichfalls naß gemacht hat. In dem ausgeschweiften Theile, welcher über den Deckel hinaus geht, muß man kaltes Wasser halten, damit die Pappe oder das Papier feucht bleibe, und der Grad der Hitze des Metalls an diesem Theile gemindert werde.

Wenn der Digestor auf die jetzt beschriebene Weise zubereitet ist: so kann man ihm nach Belieben Hitze geben, ohne einen Zufall zu befürchten. Denn das unter den Deckel gelegte Papier, oder die Pappe, verbrennt,

brennt, und lässet den Dünsten den Durchgang eine geraume Zeit vorher, ehe sie sich so ausbreiten, daß sie das Gefäß zersprengen könnten. Ist der Digestor aber aus geschlagenem und zusammen gelöthetem Messing gemacht, welches gemeiniglich nicht so dick ist, oder wenn man aus einer andern Ursache ein Mißtrauen in seine Festigkeit setzt, so kann man sich vor üblen Zufällen dadurch in Sicherheit setzen, daß man an dem Deckel eine Art von Ventil anbringt, welches mit einem Gewichte beschwert ist, und welches der ausgearbeitete Dunst aufheben kann, ehe er stark genug ist, das Gefäß zu zersprengen. In dieser Absicht steckt man durch den Deckel ein Stück einer kupfernen Röhre M, die man genau annietet oder anlöthet. Diese Röhre hat inwendig im Durchmesser nur 2 oder 3 Linien, und der Rand ihrer Mündung muß recht zugerichtet und etwas scharf seyn. Das Ventil N ist von Metall, und seine rechte ebene Seite wird mit einem Ringe von nasser Pappe bedeckt, mit einem in der Mitte herausstehenden Stachel, damit er in die Röhre gehen und ihr zum Weiser dienen könne. Es wird an einen Hebel O O befestigt, welcher am einen Ende in Gestalt einer Gabel geöffnet ist, damit er den Knopf des Deckels fassen könne, wo der Mittelpunkt seiner Bewegung sich befindet. An der Länge dieses Hebels macht man Einschnitte von 3 zu 3 Linien, um in einer beliebigen Entfernung einen Ring anzuhängen, welcher ein Gewicht P trägt. Man muß einmal sehen, in welcher Entfernung man dieses Gewicht hängen muß, um dem Topfe den gehörigen Grad der Hitze zu geben. Man muß ihn ja nicht weiter treiben, damit, wenn der Dunst sich mehr ausbreitet, er durch das Ventil gehen könne. Dieses verhindert, daß das Gefäß nicht zerspringt. Wenn das Ventil sich nahe an dem Deckel

befindet, wird es allezeit in dem Wasser des ausgeschweiften Theiles stehen, und dadurch wird die Pappe, womit man es bedeckt hat, beständig abgekühlt und angefeuchtet bleiben.

Wenn man den Digestor gebraucht hat, muß man warten, bis er den größten Theil seiner Hitze verlohren hat; oder man kann sie ihm benehmen, wenn man ihn in einen Eimer kaltes Wasser taucht, ehe man die Schraube aufschraubt. Ohne diese Vorsicht kann man einem gefährlichen Zufalle ausgesetzt seyn; denn der in dem Gefäß ausgebreitete Dunst würde gewiß den Deckel mit großer Heftigkeit absprengen. Bey solcher Gelegenheit pflegt alles Wasser sich plötzlich in einen dicken Dunst zu verwandeln, und auf einmal und durch einen einzigen Ausbruch davon zu gehen.

Will man die Kosten nicht an eine so große Maschine, als die jetzt beschriebene ist, wenden, oder will man auf eine geschwindere Art einen Versuch machen, so darf man nur eine hohle kupferne Birn, von 3 oder 4 Zoll in der Höhe, und 2 oder 3 Linien in der Dicke, nehmen, die man nach einem gedrechselten Modelle von Holz gießen lässet, und alsdenn auf der Drehbank sowohl in- als auswendig zurichtet. Diese Birn kann man oben mit einem Rande erweitern, welcher an dem Orte der Vereinigung recht genau abgedrechselt seyn muß, um einen Deckel zu fassen, welcher wie der Deckel der großen Maschine zubereitet wird, und darauf passen muß. Dieses Gefäß mit seinem Deckel setzt man in einen eisernen Rahmen, welcher aus einem Stück geschmiedet ist, dessen beyde kleine Seiten in der Mitte breiter sind; die untere, um den Grund der Birn zu fassen; die obere, um einer Druckschraube, die

die man mit einem Hebel dreht, zur Mutter zu dienen; Fig. 4. Diese Maschine kann man in einer gemeinen Pfanne voll glühender Kohlen erhitzen. Innerhalb einer Viertelstunde werden die Beinröhren eines Ochsen, wenn man sie in Stücke von der Größe eines Fingers gebrochen hat, gänzlich weich seyn.

5) Die Dunstpumpe des Desaguliers.

Diese Maschine siehet man von außen für ein großes Drehrad oder Blaserad an. Das Rad aber ist inwendig, und hat im Durchmesser 7 und in der Dicke 1 Fuß, ist wie eine cylindrische Büchse, in 12 gleich große abgekürzte Kegelähnliche Höhlen eingetheilt, die sowohl oben als nach der Welle zu offen sind. Es wird in eine andere unbewegliche Büchse eingefaßt, darinnen es bequem herum laufen kann, welche bey dem Loch, wo die Welle durchgehet, die Saugepfeife, oben zur linken Seite die Blasepfeife hat, sonst aber keine Luft heraus läßt, die Maschine liegt auf einem passenden Gestelle, und die Saugepfeife kann vermittelst einer angebrachten Röhre, hingeleitet werden, wohin man will. Wenn nun diese Röhre in ein Zimmer geleitet worden, daraus man die faule Luft wegschaffen und frische Luft hinein bringen will: so drehet Jemand, vermittelst einer Kurbel, die Welle und das Rad herum, alsdann gehet die Luft, weil die Bewegung an dem Umkreise des Rades weit schneller ist, als an der Welle, oben zur Blasepfeife, welche man ebenfalls durch eine Röhre so weit leiten kann, als man will, häufig heraus; da hingegen die Luft, weil selbige sonst nirgends hinein kann, durch die Saugepfeife so schnell

wieder hineintreten muß, als sie oben heraus gejaget worden ist.

6) Ventilator des Dr. Hales,

Dr. Hales kam auf diese nützliche Erfindung im Jahr 1741 durch den Gedanken, daß der größte Theil der Schiffskrankheiten, von der zwischen den Verdecken eingeschlossenen, durch Athmen und Ausdünstung verdorbenen Luft, herrühre. Er las die Beschreibung seiner Maschine in einer Versammlung der Königl. Societät im May 1741 vor. Im November eben desselben Jahrs meldete der Kön. Schwedische Ingenieurkapitain Triewald, dem Präsidenten der Societät zu London Mortimer, daß er ebenfalls eine Maschine zur Erneuerung der Luft in den Schiffen erfunden habe, davon im folgenden.

Der Ventilator des Hales bestehet aus zweyen hölzernen Kasten oder Parallepipedis, deren jedes in der Mitte durch eine, um ein Charnier bewegliche hölzerne Klappe (Diaphragma) getheilt ist. Diese Klappen sind an einer Seitenfläche des Kastens durch das Charnier befestiget, und stehen von den übrigen Seiten rings um nur $\frac{1}{20}$ Zoll ab. Sie sind durch eiserne Stangen dergestalt an einen Hebel befestiget, daß man durch Hin- und Herbewegen der Hebelstange, so wie bey dem doppelten Druckwerke, abwechselnd eine Klappe um die andere erheben und wieder nieder drücken kann. An den Grundflächen jedes Kastens befinden sich vier Ventile, zwey derselben öffnen sich nach innen, und zwey davon nach außen. Jeder Kasten ist an der Stelle, wo sich die auslassenden Ventile befinden, mit

einem

einem vorliegenden kleinerem Kasten verbunden, in welchen man bewegliche Röhren einsetzen kann, um durch selbige die Luft dahin zu leiten, wo man ihrer nöthig hat.

7) Triewald's Maschine, zur Bewegung der Luft.

Tab. IV. Fig. 1. 2.

A B und a b sind zwey Blasebälge, die Böden sind von Holz, aber die Seiten von weichen gut geschmiertem Leder.

A ist ein beständig ziehender Blasebalg oder Luftpumpe.

B ist auch eine ziehende Luftpumpe, so lange sich die Ventile oder Klappen öffnen (c c), da denn die runden Löcher unter dem ledernen Ventile durch die eisernen Zapfen bey i c geschlossen werden, und das bewegliche Ventil v in einer solchen Stellung ist, daß es sich gegen die Pumpe B öffnet. Die Pumpe wird zum Druckwerk, sobald man das Ventil v heraus nimmt, dasselbe umwendet und so einsetzt, daß sich die Klappe gegen die Säule der Maschine E öffnet, und nachgehends der Klappe D D Freyheit zu spielen läßt, indem man den eisern Nagel, von dem sie vorher gehalten wurde, fortdrückt; wodurch die Ventile c c, mit ihren Haken g g verschlossen werden; so daß der Stiefel frische und kalte Luft durch D D einziehen kann, welches geschiehet, indem der Stiefel B von dem Arme des Hebels w gehoben wird, und wo man dadurch, daß man

 ihn

ihn niederdrückt, alle frische Luft, die der Stiefel eingezogen hat, durch F F heraus treibt.

F F sind die Oeffnungen, worinn die senkrechte Röhre, welche dahin geleitet wird, wo frische Luft geschöpft werden soll, befestiget wird.

8) Ventura neue Luftpumpe, Abwechslung der Luft auf Schiffen zu erhalten.

Tab. IV. Fig. 4.

Diese Luftpumpe hat drey Haupt- und drey Hülfstheile.

1. Einen hölzerner Kasten, in 2 Theile, L und B getheilet.

2. vier kleine Lucken a, b, c, d.

3. die Bälge.

Die Hülfstheile sind:

1. Die Luftröhren.

2. die Rollen, um die Seile zu leiten.

3. Das Behältniß, welches das Ganze einschließt.

Der Kasten A L K B wird ganz dicht und einfach von föhrenem Holze gearbeitet. Er ist 2½ Fuß lang, 2 Fuß 4 Zoll breit und ¾ Fuß hoch, und alle gegen einander stehenden Seiten sind parallel. Der Zwischenbalken f f theilet den Kasten inwendig in zwey Hälften, und

und ist am Boden befestiget. An der schmalen Seite des Kastens A K L B macht man länglicht runde vierteckigte Oeffnungen. An der Seite M ist die Oeffnung 9 Zoll lang und 6 Zoll breit, an der Seite N aber 14 Zoll lang und 6 Zoll breit. Die erste Oeffnung dient für die Lucken, welche die Luft austreiben, die andere aber für die, wo die Luft eintritt. Die Lucken sind ebenfalls länglicht viereckigt, die lange Seite 10, die kürzere 8 Zoll groß, und machen zusammen mit dem Boden einen Winkel von 55 Grad. Die beyden Seiten a b dienen zum Einlassen der Luft, die beyden c und d aber zum Auslassen der Luft. Jede Lucke bestehet aus zwey Bretern von recht trocknem Holze, welche so zusammen geleimet sind, daß die Fasern allenthalben übers Kreuz liegen, damit sie bey Abwechslung der Luft sich nicht krümmen und werfen, oder reißen.

Die Böden der Bälge sind auch länglicht vierseitig, die eine Seite ist 2 Fuß 4 Zoll, die andere 2 Fuß 2 Zoll. Die Falten werden von feinen Buchbinderspähnen gemacht, die man mit eisernen Haken aneinander befestiget, und mit Leder beziehet, wie man es zu den Orgelbälgen braucht. Wenn sie auseinander gehen oder in Unordnung kommen, so kann man sie mit etwas Tischerleim und vorerwähntem Leder wieder zu rechte bringen. Zu jedem Balge muß man so viel nehmen, daß er etwa 2 Fuß erhoben werde, folglich 20 Kubickfuß Luft enthalten kann. Um sie noch stärker zu machen, kann man sie mit Pergament beziehen. Jeder Boden hat ein länglichtes viereckigtes Loch, wodurch jedes mit seiner Hälfte der Windlade Gemeinschaft haben kann.

Die

Die Windröhren sind cylindrisch von dichter Leinwand, welche um hölzerne Reifen genähet ist; eine geht in die andere, so daß das Rohr durch die Zusammenfügung nach Gefallen verlängert werden kann; damit sich aber die Luft nicht zwischen der Leinwand und den Näthen durchdrängen möge, so sind die Röhren mit Leim oder Kleister bestrichen. Der Durchmesser der austreibenden Röhre ist 8 Zoll, und da, wo die Luft hinein dringt, 11 Zoll, wenn sie cylindrisch sind, oder von eben dem Innhalte, wenn sie eine andre Gestalt haben. Die Fläche der Oeffnung der ziehenden Röhre muß ein gewisses Verhältniß zur Fläche des Bodens des Baiges haben, so daß nach Verhältniß der Größe oder Kleinheit des Bodens auch die Fläche der Oeffnung der ziehenden Röhre größer oder kleiner wird. Die Fläche des Bodens muß sich zur Fläche der Oeffnung verhalten wie 364:49, um die Rollen mit ihren Seilen, darinnen die Bälge, leichter zu erheben. Der Deckel des obern Blasebalgs ist mit dem Deckel des untern durch Seile verbunden, damit sich der eine schließen möge, wenn der andere sich öffnet; die eigene Schwere jedes Deckels macht alsdenn, daß sie sich selbst schließen oder herabdrücken.

Aus dieser Beschreibung sieht man leicht, auf welche Art die Pumpe wirkt. Wenn der obere Balg aufgezogen wird, ziehen die vier zugleich mit aufgehobenen Stricke, den untern Blasebalg zusammen, und wenn ersterer durch seine eigene Last niederfällt, so öffnet sich der untere ebenfalls durch seine eigene Last. Wenn der obere Balg aufgezogen wird, so tritt die äußere Luft durch die Röhre oder Oeffnung N hinein, öffnet die Lucke b, gehet dadurch in die abgetheilte Windlade und von da in den Balg, wodurch denn die Lucke d stärker ver-

verschlossen wird, weil der untere Balg sich schließt; indem der obere sich öffnet, so wird die im untern Balge eingeschlossene Luft, in die dazu gehörige Abtheilung der Windlade getrieben, öffnet die Lucke c, und gehet durch die Oeffnung M oder durch die darinnen angebrachte Röhre; wenn der untere Balg nieder fällt, so zieht er auf eben die Art Luft ein, auf welche vorhin der obere Balg sich gefüllet hatte, und öffnet die Lucke a, unterdessen leeret sich der obere Balg und treibt die Luft durch die Lucke d.

Weil zum Erheben der Bälge nur 20 ℔ Kraft gehören; so kann ein Mann sie bequem in Bewegung setzen, hängt man aber ein Gewicht von 10 ℔ an das Seil, so kann ein Arbeiter mit der gröften Bequemlichkeit so lange Dienste leisten, als erforderlich ist.

Der Gebrauch dieser Maschine ist so einfach, als ihre Zusammensetzung und Bewegung. Will man die verdorbene Luft aus einem Zimmer vertreiben, so setzt man die Maschine hinein und bringt nur eine kleine Röhre an N, welche die verdorbene Luft durch irgend ein Luftloch hinaus treibt, statt deren schon von sich selbst frische Luft in das Zimmer eindringt. Eben das geschiehet, wenn man die Maschine vor dem Zimmer läßt, und nur die Zugröhre hinein legt. Will man die Luft im Zimmer blos in Bewegung setzen, so setzt man die Pumpe hinein, läßt die Röhren weg, und beweget wie gewöhnlich die Maschine.

9)

9) Ventura Aeripila, Luftwechsel zu erhalten.

Tab. IV. Fig. 3.

A ist ein rundes hohles Gefäß, 10 Zoll im Durchmesser, mit zwey offenen kurzen Röhren oder Hälsen, b von vier, und c von zwey Zoll im Durchmesser, und zweyen Haken auf der Seite, um einen gebogenen Drath, dabey man das Gefäß halten kann, dadurch zu stecken. Man mache es von irgend einer Materie, die vom Feuer nicht verzehret wird, und zwar etwas dick, damit es die Wärme etwas länger halte, wenn es einmal erhitzt ist. d ist der erwähnte Griff, durch dessen Hülfe A über das Feuer gehängt werden kann. Man kann es auch aus zweyen Abschnitten einer Kugel machen, davon der eine beym Rande wohl und dicht in den andern geht.

Hiezu gehören zwey Arten freye Röhren, davon die eine so weit seyn muß, daß sie in den Hals paßt; die andere muß in das Rohr C gesetzt werden können, oder auch auf ihn geschoben werden; die Röhren dienen zur Verlängerung des Halses. In der Figur findet man die Kugel mit den angesetzten Röhren B und D. Die Gestalt und Krümmung der Röhren kann nach den Umständen eingerichtet werden, und müssen die gehörige Weite haben.

Gebrauch. Man setzt das Gefäß auf einen Dreyfuß, oder hängt es vermittelst des Griffs über oder an das Feuer, bey welcher Feuerstätte man will, so thut es seine Dienste, Luft zu ziehen.

Soll

Soll ungesunde eingeschlossene Luft aus einem Orte weggeschafft werden, so setze man so viel Röhren zusammen, bis sie den Platz erreichen. Befindet sich nun die Kugel selbst im Freyen, so bedarf man keine Röhren, ist sie aber an einem verschlossenen Orte, so setzt man an den Hals b so viel Röhren als nöthig sind. Die Wärme dehnt die Luft in der Kugel aus, die dicke Luft gehet nun unten hinein und oben wieder heraus.

10) Ein Zimmer mit frischer Luft zu versehen und die verdorbene heraus zu schaffen.

(Practical Treatise on chimneg.)

Man kann aus einer Oeffnung in oder nahe bey der Decke des Zimmers eine kleine Röhre entweder bis an die Spitze des Gebäudes hinaus führen, oder ihr sonst eine Verbindung mit der äußern Luft geben. Sobald das Feuer einige Theile der Luft in dem Zimmer erwärmt hat, dehnen sich diese sogleich aus und gehn in die Höhe — andere nach und nach erwärmte und verdünnte Theile, drücken alsdann nach, und treiben die leichtesten Theile durch die Oeffnung in der Decke aus; dadurch wird die verdorbene Luft nach und nach weggeschafft, ohne daß sie wieder in die niedrigen Gegenden kommen kann.

Um aber frische Luft ins Zimmer zu bringen, mache man noch eine andere Oeffnung in der Decke und verbinde dieselbe mit einer engen Röhre, welche auf

die

die äußere Seite der Mauer, oder in einen andern schicklichen Theil des Gebäudes geführet, hier aber umgebogen und niederwärts an den Erdboden geleitet wird. Hiedurch wird die kalte und dichte äußere Luft nahe an den Erdboden in die untere Oeffnung der Röhre getrieben und steigt in eben dem Maaße ins Zimmer auf, in welchem die wärmere Luft durch jenes Zugrohr in die höhern Gegenden entweicht. Diese schwere Luft sinkt, so bald sie das Zimmer erreicht, durch ihr Gewicht gegen den Boden herab, vermischt sich während des Fallens mit der wärmeren, und wird dadurch so gleichförmig durch das Zimmer vertheilt, daß sie die Lichter und Personen nur unmerklich erreicht, ohne die Unbequemlichkeiten zu verursachen, denen man sich bey den gewöhnlichen Wegen, frische Luft einzulassen, unterwerfen muß. Wäre die Zugröhre näher am Boden des Zimmers angebracht, so würde die Luft in einem starken und ununterbrochnem Zuge gegen das Feuer (im Kamine) zu gehen; sie würde die Schenkel und untern Theile des Körpers der im Zimmer befindlichen Personen treffen, und eine unangenehme und schädliche Erkältung veranlassen. Auf die beschriebene Art kann man dem Zimmer mit geringen Kosten eine gleichförmige und mäßige Wärme geben, ohne auf der einen Seite die Gesundheit ihrer Bewohner durch das Einathmen einer stagnirenden und faulen Luft in Gefahr zu setzen, oder auf der andern denselben Erkältungen und rheumatische Zufälle zuzuziehen. — In wärmeren Ländern oder im Sommer, wo nicht geheitzt wird, läßt sich gegen den gewöhnlichen Radventilator im Fenster nichts einwenden. Seine Einrichtung ist sehr einfach, und er ist ein sicheres und wirksames Mittel, die Luft der Zimmer in dieser Jahrszeit angenehm und gesund zu erhalten.

11) Marum's Angabe, in großen Versammlungssälen die Luft zu reinigen.

Hr. von Marum versuchte schon in dem chemischen Laboratorium der Taylorischen Stiftung, folgendes einfaches und wohlfeiles Mittel, ein Zimmer von verdorbener Luft zu reinigen: Er nahm eine gerade blecherne Röhre von 9 Zoll Weite und 10 Fuß Länge, deren untere Oeffnung gegen den Boden gekehrt war, die obere aber über das Dach hinaus reichte. Unter dieser Röhre hatte er, nahe an der Oeffnung, eine Lampe aufgehängt, welche durch eine Schnur, die über eine Rolle läuft, gehalten ward; die Rolle ist an ein Quereisen angeschraubt, welches in der Röhre 5 – 6 Zoll oberhalb des Randes befestiget ist. Hieran befinden sich drey Lampen an so kurzen Armen, daß sie alle, und zwar ganz unter der Oeffnung der Röhre stehen, damit die Luft in der Röhre durch die Lampen desto mehr erwärmt und ausgebreitet, und also mit desto größerer Schnelligkeit ausgetrieben werde. Er füllte das Laboratorium, welches 37 Fuß breit und 21 Fuß hoch war, mit dem Rauche von glühenden Holzspänen an, hielt dann die brennende Lampe unter die Röhre, und in einer Viertelstunde war der Rauch in einem solchen Grade hinweg, daß man nur noch wenig von ihm bemerkte. Bey einem andern Versuche an demselben Orte, der jedoch nur mit einer einfachen Lampe gemacht wurde, wurde eine halbe Stunde Zeit zu dieser Operation erfordert. In großen Sälen kann man auch die Lampen, die zur Erleuchtung dienen, dazu brauchen, und ob gleich die Lampen höher hängen: so kann man doch dem Zimmer gleich viel Erleuchtung geben, wenn man gegen die Oeffnung der Röhre blecherne Spiegel anbringt, die das Licht zurückwerfen. Auch Kronenleuchter können dazu gebraucht wer-

den, wenn man über ihnen Trichter anbringt. Wenn die Röhre zum Dache hinaus gehet, muß man sie mit einer Drehkappe versehen, um zu verhüten, daß es nicht hinein regne. Dieser Drehkappe hat Hr. von Marum eine solche Gestalt zu geben gesucht, daß sie zur Luftreinigung, wenn etwas Wind wehet, mit wirkt. Der Ventilator des Lisle de Saint Martin (s. XV. Band), gab ihm Veranlassung zu dieser Erfindung. De Lisle läßt den Wind über die Oefnung der Röhre zwischen zwey Kappen gehen, die in einer Entfernung von einigen Zollen über einander stehen, welchen er zu diesem Ende eine passende Form gab, und dadurch einen sichern Luftzug durch die Röhre zuwege brachte. Als Hr. von Marum der Ursache dieses Zuges nachspürte, fand er, daß man einen solchen Zug der Luft bequemer und in einem stärkeren Grade würde erhalten können, wenn man die Seiten der Drehkappe, welche eine kegelartige Figur hat, nach vorne hin durch zwey Seitenstücke verlängerte, die so gestaltet sind, daß sie nahe bey der Kappe, so wie vorne an dem Ende, gleich weit von einander stehen; oben sind sie durch eine Decke und unten durch eine Platte mit einander verbunden. Wenn nun der Wind längst dieser Seitenstücke der Drehkappe gehet: so nimmt er die Luft mit, die an ihrer Oeffnung befindlich ist, und verursachet auf diese Art einen Luftzug durch die Röhre, so daß durch dieselbe, wenn ein mäßiger Wind wehet, beständig ein Luftstrom mit merklicher Geschwindigkeit aufsteigt. Die Geschwindigkeit, womit die Luft durch die Röhre, worauf eine solche Drehkappe stehet, bey einem mäßigen Winde gezogen wird, fand Hr. v. M. größer, als er erwartet hatte. Der auf diese Weise verursachte Zug wird bey einem mäßigen Winde, in solchen Fällen, zur Luftreinigung hinreichend seyn. Eine solche Vorrichtung wurde

in

in dem großen Saale der Volksversammlung angebracht, und der Eigenthümer dieses Saals beobachtete, daß diese Röhre auch ohne Lampe sehr dazu diene, den Dampf zu vermindern; vorzüglich wenn es etwas windig ist, welches der beschriebenen Figur der Drehkappe, die auf dieser Röhre stehet, zuzuschreiben ist.

12) Vorschlag des Hrn. Cadet-Devaux, Labone und Parmentier, zur Ableitung der bösen Wetter aus den Gruben.

Genannte Gelehrte haben zu dieser Absicht einen pyropnevmatischen Apparat in Vorschlag gebracht, welcher aus einem bedeckten Reverberirofen bestehet, worauf 5 – 6 Fuß Röhren, wie ein Schornstein aufgesetzt sind. Aus dem Aschenheerde gehet eine andere Röhrenreihe in den Schacht oder Brunnen, welcher mit bösem Wetter gefüllet ist, und zwar bis in 3 – 4 Fuß Höhe über das Tiefste. Diese Reihe bestehet aus kupfernen zusammen geschraubten Rohrstücken, die man nach und nach bis in die gehörige Tiefe des Schachts herein lassen kann, ohne daß man nöthig hätte, selbst mitzufahren. Zündet man nun in dem Ofen mit trocknen Holzspänen ein lebhaftes Feuer an: so wird es den Schwaden mit großer Geschwindigkeit aus dem Schachte wegsaugen, und das Wetter nöthige Abteufen vielleicht nach Verfluß einer halben Stunde fahrbar geworden seyn.

13) Humbolds Vorschlag zur Ableitung der bösen Wetter.

Man soll auf der Sohle eine Wetterlotte oder noch besser ein wohl verspündetes Tragwerk, bis an den Wetter

nöthigen Ort ziehen, dasselbe in so kurzer Entfernung als möglich, vom Ortstoße zurück verblenden, und vor die Blende ein blechernes Oefchen mit einer eisernen Röhre setzen, welche aus demselben die Blende hindurch, bis in den zwischen dem Ortstoße und der Blende eingeschlossenen Raum, zu führen wär. Der Ofen würde nun die ihn umgebende Luft, besonders jene in dem Verschlage, durch diese Röhre zur Unterhaltung des Feuers an sich ziehen; die kältere dichtere Luft unter dem Tragwerk strebte dann, jenen luftdünneren Raum auszufüllen; sie strömte nach dem Ortstoße, und es entstünde ein beständiger Wetterwechsel. Um das Feuer zum Brennen zu bringen, könnte man sich eines kleinen Handblasebalgs bedienen, und den Rauch durch eine besondere Röhrenreihe oder durch einen Verschlag an dem Firste bis zum nächsten Schachte bringen. Hat der Ofen die matten Wetter erst einmal angesogen, und ist der Verschlag einmal mit frischem Wetter gefüllt: so kann man das Feuer bis zur nächsten Schicht verlöschen lassen. Da der Hauer von der großen hinter ihm stehenden Wettermasse getrennt ist: so kann er sich länger mit der frischen Luft erhalten, als wenn diese durch eine freye Wetterlotte, wie gewöhnlich, in die ganz offne Strecke strömt.

V.

V.

Mechanische Kunststücke.

1) Hebelmaschine des Nollets.

Tab. IV. Fig. 5 – 11.

Dieses ist eine, auf einem Fuß aufgerichtete, vertikal stehende Tafel, von recht glatt gemachtem Holze, ohngefähr 20 Zoll im Quadrat, Fig. 5, in der Mitte ist ein Kloben befestiget, der Fig. 6 besonders vorgestellet ist.

Dieser Kloben ist dem an einem Wagebalken befindlichen, ziemlich gleich, damit er dem Hebel I H, Fig. 5, zur Stütze diene. Dieser Hebel ist 15 Zoll lang und führet an seinen beyden Enden 2 Löcher N O, Fig. 7. Dieser Hebel läuft in einer kupfernen Nuß L, Fig. 8, die mit einer Feder versehen ist, damit das Reiben stärker und gleicher geschehe, und damit der Hebel an demjenigen Orte, wo man ihn angemacht, gleichsam befestiget bleibe. Auf der oberen Fläche dieser Nuß ist ein Loch M angebracht, wodurch man die Abtheilungspunkte des Hebels wahrnehmen kann, und mitten auf der breiten Seite befinden sich 2 stählerne Stacheln, die in einer und eben derselben Linie, einander gegen über stehen, und um welche der Hebel sich drehet, wenn er in seinem Kloben sich befindet.

Der Kloben ist aus einem umgebogenen Messingblech gemacht, wie K, Fig. 6; er ist auf einen gedrehten Fuß aufgeschraubt, der einen Schuh lang ist, aus

einem breiten Absatz und einem Viereck bestehet, welches von einem Ende der Fuge Q q, Fig. 5, zum andern rutschet, und das, wenn man es verlangt, vermittelst einer Schraube und der dazu gehörigen Schraubenmutter, angehalten wird, die über den viereckigten Theil hinaus sich befindet. Unter diese Schraubenmutter kann man füglich eine Scheibe bringen, die wie ein Unschlitttropfen abgedrehet und auf die Scheibe geschoben wird.

Wenn der Kloben also gestellet worden, so steckt man die Nuß L M hinein, die den Hebel in sich hat; eine von ihren Stacheln wird in ein Pfriemenloch gesteckt, das am Ende des Fußes, auf welchen der Kloben eingeschraubt ist, gemacht worden, und die andre in ein dergleichen Loch, das am Ende einer Schraube K gemacht worden, welche durch den andern Arm des Klobens durchgehet. Alsdann beweget sich der Hebel in einer Fläche, die der Fläche des Brets parallel und 15 bis 16 Linien davon entfernt ist.

Gebrauch dieser Einrichtung bey einem Hebel der ersten Art. Wenn man den Versuch mit einem Hebel von der ersten Gattung machen will, dessen beyde Arme gleich sind, so ist es schon hinlänglich, wenn man den Kloben an den Punkt q befestiget, und an den beyden Enden die Gewichte anhängt, welche die Kraft und den Widerstand vorstellen.

Wenn aber die beyden Arme des Hebels ungleich seyn sollen, ehe man die Kraft und den Widerstand daran macht, so muß man

1) den Kloben in die Fuge q Q vorrücken lassen, so weit als man den Hebel auf die Gegenseite in der Nuß L M, Fig. 8, hat rutschen lassen, damit er jedesmal mit dem Theil n o des Bretes zusammen treffe.

2) Muß man den Hebel mit sich selber ins Gleichgewichte bringen, indem man den kürzsten Arm beschweret, welches sich gar leicht, vermittelst eines Läufers i, Fig. 7, thun läßt, der mit einem Haken versehen ist, an den man ein klein Gewicht anhängt, und den man vor- und rückwärts rücket. Dieser Läufer wird aus einem kleinen, sehr dünnen Messingblech gemacht, das man bieget, um es um den Hebel herum zu drehen, dessen beyde Enden jedoch nicht zusammen gelöthet werden, damit sie bey der Umfassung eine Schnellkraft äußern.

Bey einem Hebel der zweyten Art. Wofern man mit einem Hebel von der zweyten oder dritten Gattung einen Versuch machen will, so führe man den Kloben zum Ende der Fuge Q, und lasse die Kraft über eine Rolle wirken, die man, wie folget, stellen muß:

Man nehme eine Rolle R, Fig. 9, von buchsbaumenen oder anderem harten Holze, befestige sie auf einer stählernen oder eisernen Röhre, die am Ende zwey sehr schwache, recht runde und recht abgeglättete Zapfen hat, nebst zwey Absätzen, welche verhindern, daß die Saiten der Rolle den Kloben nicht berühren. Man mache einen Biegel S daran, welcher nach der ganzen Länge, auf einem sehr glatten eisernen Blech T t, Fig. 6, das beynahe dem Hebel gleich ist, hinrutschet,

dessen beyde Enden auf dem Bret mit hölzernen Schrauben befestiget werden, indem man zwey Scheiben von vier Linien Dicke dazwischen leget; der Durchmesser der Rolle muß also abgemessen werden, daß das Ende der Saite, welche den Hebel anfaßt, senkrecht und parallel mit dem Brete in die Höhe steiget.

Man nehme nun an, der Hebel wäre von der zweyten Gattung, so bringe man die Nuß L, Fig. 8, d. i. den festen Punkt, in N, Fig. 7, und halte sie beym Punkt Q, Fig. 5, der Fuge an; führe die Rolle zum Punkte t, hänge die Saite v, Fig. 9, ans Ende o, Fig. 7, des Hebels, und halte sie auf, indem man an das andere Ende der Saite x, das erforderliche Gewicht anhängt. Nach diesem stellet man den Widerstand an die beliebige Abtheilung des Hebels und die Kraft an den Haken x, welcher unter der Schale oder dem kleinen Eimer befindlich ist.

Bey einem Hebel der dritten Art wird die Rolle über den, auf dem Hebel gewählten Abtheilungspunkt, geführt; man knüpfet die Saite daran, und beschwert die Schale X, um sie im Gleichgewicht zu erhalten, alsdenn wird der Widerstand in dem Punkte O, Fig. 7, und die Kraft an dem Haken x angebracht.

Die Gewichte, womit man den Hebel beschwert, sind aus Metall gegossen und rund abgedrehet wie eine Kugel, oder in Birngestalt wie P p, Fig. 10, unten mit einer Höhlung, an deren Boden ein Ring ist, wie man aus dem Durchschnitte p sehen kann. Diese Einrichtung dient dazu, mehrere Gewichte unter einander anzuhängen, von denen ein jedes einen Haken hat.

Man

Man hat deren sechse, jedes zu 4 Unzen, und 6 andere von 2 Unzen an Gewicht, die an 2 Träger wie F, Fig. 11, angehängt werden.

2) Der Winkelhebel des Hrn. Nollet.

Tab. IV. Fig. 7—15.

In der Fig. 12 ist der Winkelhebel des Herrn Nollets, an der schon in der Figur 6 beschriebenen und vorgestellten Hebeltafel abgebildet. In dem daselbst beschriebenen Kloben ist der Hebel G H, der sich frey darinn bewegt. I K ist ein Lineal, das sich in einem Falz hin und her schieben läßt, an dessen äußerstem Ende sich eine sehr leicht bewegliche Rolle befindet. Ueber diese Rolle läßt man einen ganz zarten Faden laufen, der auf einer Seite an des Hebels äußerstes Ende H geknüpfet, und auf der andern Seite mit einem kleinen Haken versehen ist, daran man ein Gewichte hängen kann. Diese Rolle nebst ihrem Lineal dienet dazu, die Richtung der Schnur und der Kraft selbst, die damit verbunden ist, nach Gefallen zu verändern.

Der Hebel, den man bey diesen Versuchen anbringet, ist dem in Fig. 7 vorgestellten ähnlich, ausgenommen, daß er in der Mitte seiner Länge eine zwey Zoll lange Achse durch hat, und in zwey gedrechselte, recht runde und sehr schwache Zapfen ausläuft. Diese Zapfen werden auf einer Seite von einer kleinen kupfernen Pfanne, Fig. 14, aufgenommen, und gehen auf der andern in eine kleine Strebe B, durch welche eine, am Ende ein wenig angebohrte Schraube durchgehet. Diese Zusammensetzung wird mit einer oder

zwey

zwey Schrauben oben und in der Mitte des Brets befestiget, wofern man sie nicht lieber ausgeschweift haben will, wie diejenige, die Fig. 8. vorgestellt worden, man muß jedoch alsdenn die daselbst durchbrochene Fuge Q q weglassen.

Anstatt daß die Rolle von einer Leiste getragen wird, die in einem Falz rutschet, wird es einfacher und bequemer seyn, wenn die Saite E F, E G, Fig. 14, scharfe Winkel mit dem Hebel macht, und dann unten am Brete einige Löcher sich befinden, um eine Rolle K oder k darein zu stellen, die sich willig um das Ende eines kleinen metallnen Pfeilers drehen läßt. Der mitten an seiner Achse befestigte Hebel, muß seine Bewegungen in einer Fläche machen, die der vordern Seite des Bretes parallel ist; die Hohlkehle der Rolle muß endlich in einerley Entfernung seyn, damit die Gewichte nicht anstoßen, und damit die Saite, welche aus dem Punkt E kommt, eben so wie der Hebel dem Brete parallel sey.

Man ziehe auf dem Brete eine wagrechte Linie D E, die so lang als der Hebel ist, deren Mitte C auch mit der Achse zusammen trifft, um die er sich beweget. Wenn der Arm C E $7\frac{1}{2}$ Zoll lang ist, wie auch bey Fig. 7 schon erinnert worden, so zeichne man den Punkt b in der Entfernung von 6 Zoll, und den Punkt f, 3 Zoll weit vom Mittelpunkte C; man beschreibet sodann die Bogen b d e und f g h, und führet die Tangenten E F, E G, auf die man die senkrechten Linien C d, C g fallen läßt, die die Sinus der Winkel C E F, C E G sind, wovon der eine doppelt so groß als der andere ist, da die beyden Strahlen b C, f C sich wie 2 zu 1 verhalten.

Man

Man befestiget hierauf den Hebel an sein Bret, so daß er mit der Linie DE parallel laufe. Sind die beyden Arme einander in der Länge recht gleich, von dem Aufhängpunkt bis an den Mittelpunkt C der Bewegung gerechnet, und stehen sie überhaupt gut im Gleichgewichte, wenn zwey gleiche Gewichte wie EH, DL daran gehängt werden, so wird das Gleichgewicht bestehen, der Hebel mag in seiner wagrechten Stellung bleiben oder abhängig gemacht werden.

Wird aber der Hebel wie DE gestellt, und man macht die Saite EH, vermittelst der in F gestellten Rolle K mit EF parallel, so wird das Gewicht I, ob es schon mit dem in H einerley ist, nicht mehr hinlänglich seyn, mit dem Gewichte L das Gleichgewicht zu halten.

Wenn die Saite noch wie EF bleibet, so bringe man ein kleines Gewicht in L an, um das Gleichgewicht mit dem Gewichte I herzustellen. Man führe hernach die Rolle weiter fort, so daß die Saite wie EG hänge, so kann man zeigen, daß man zur Unterhaltung des Gleichgewichts mit dem Gewicht L, das Gewicht I verdoppeln muß.

Versuch. Bey gleichem Hebelstand kann die schiefe Wirkung der Kraft den Widerstand oder die Last nicht mehr im Gleichgewicht halten. Anfänglich bringt man zwey Gewichte in solchen Richtungen in das Gleichgewicht, die mit den Armen des Hebels senkrecht sind, nachher läßt man den Faden über die Rolle hingehen, dadurch geschiehet es, daß die Richtung des einen von den beyden Gewichten schief wird, wie aP oder aD, Fig. 13.

Wenn

Wenn die Richtung des Fadens nicht mehr senkrecht gegen den Hebel ist, so ist die Stärke der Kraft P nicht mehr vermögend, das Gewicht auf der andern Seite in gleicher Richtung zu erhalten, und das Gleichgewicht wird nicht eher wieder hergestellt, bis der Faden in die Richtung a C gelanget.

Fernerer Erweis des vorigen Versuchs. Man bringe, wie vorhin, zwey Gewichte an den beyden Armen des Hebels ins Gleichgewicht, und lasse die Schnur, woran das eine von beyden Gewichten hängt, über die Rolle k, Fig. 12, hinlaufen, die man weniger oder mehr herausrücket, um diesem Gewichte nach und nach die Richtungen a d und a f, Fig. 15, zu geben.

Je mehr die Richtung der Kraft auf den Hebel abhängig wird, je mehr muß man seiner Masse zusetzen, um sie mit der auf der andern Seite befindlichen, im Gleichgewichte zu erhalten; d. i. wofern dieselbe ein Pfund betragen, da sie mit dem Hebel in einer senkrechten Richtung war, so muß sie $1\frac{1}{2}$ Pfund haben, wenn die Richtung wie a d, und 3 Pfund, wenn sie wie a f ist.

Da die Stärke der Kraft viel größer ist, als sie sonst seyn kann, wenn sie nach der Richtung a p, senkrecht auf den Hebel wirkt, so folgt nothwendig daraus, daß sie allezeit schwächer ist, wenn sie in einer andern Richtung angebracht ist, und da sie, als sie in der vortheilhaftesten Lage war, eine Stärke hatte, die dem Widerstande gleich war, so muß sie unzulänglich seyn, wenn sie die schiefen Richtungen a d und a f annimmt; dies ist die Ursache, daß man das Gleichgewicht auf

keine

keine andere Art erhalten kann, als dadurch, daß man die Kraft um so viel zu vermehren sucht, als sie durch den schiefen Quergang ihre Richtung verlohren.

Um diese Verminderung der Kraft durch ihren Quergang zu erfahren, verlängere man die Richtungen derselben durch unbestimmte und nicht völlig ausgedruckte Linien, a i und a k. Man stelle sich dabey vor, der Arm des Hebels a c drehe sich um seinen Ruhepunkt, und beschreibe einen Theil des Cirkels a g h i k, so wird sich auf der Länge ein Punkt m oder n, befinden, worauf die verlängerte Richtung senkrecht herab fällt. Gegen diesen Punkt äußert die Kraft alle ihre Stärke; er befindet sich aber nicht mehr auf dem äußersten Ende des Arms vom Hebel; sondern ist dem Ruhepunkte näher gekommen. Es ist daraus zu erweisen, daß, wenn die Richtung der Kraft schief ist, wie a d, es eben so viel sey, als gienge sie senkrecht auf dem Punkt b, und wenn sie durch die Linie a f wirket, so hat sie nur die Kraft, die sie haben würde, wenn sie an dem Punkte e angehängt wäre; nun theilen aber die Punkte e und b den Arm des Hebels in drey gleiche Theile, und da der andere Arm des Hebels eben so lang ist, so hat er auch drey Theile, die den vorigen gleich sind. Wenn die Masse R aus einem Pfund bestehet, und man multipliciret sie mit 3, als dem Abstand vom Ruhepunkte, so macht dieses ebenfalls 3 aus, welches der Innhalt des Widerstandes ist: wenn sodann noch eine andere Masse in b aufgehängt wird, so muß selbige $1\frac{1}{2}$ Pfund schwer seyn, welches, wenn es mit 2, als dem Abstande, multipliciret wird, dem Produkte des andern Theils gleich wird; und wird sie in e gestellt, so wird unumgänglich 3 zur Masse erfordert, um das Gleichgewicht

gewicht zu erhalten, weil der Abstand vom Ruhepunkte nicht mehr als 1 ist.

Diese Massen von $1\frac{1}{2}$ und 3 Pfunden, stehen also, wie erwiesen worden, in einem gegenseitig n Verhältniß mit den Abständen bc und ec, die man zwischen jenen und dem Ruhepunkte anbringt; sie haben auch einerley Verhältniß mit den Linien cm und cn, welche mit einander verdoppelt sind; und da eben diese zugleich die beyden Sinus von den Winkeln cam und can sind, so läßt sich alles auf folgenden Satz bringen: Die verschiedenen Gattungen der Stärke einer gewissen Kraft, die an dem äußersten Ende eines Arms von einem Hebel nach verschiedenen Richtungen angebracht ist, verhalten sich gegen einander, wie die Sinus derer Winkel, die diese Richtungen mit dem Hebel machen.

Aus diesem Satze folget zugleich, daß die Stärke der Kraft am allergrößten ist, wenn die Richtung senkrecht gegen den Hebel gehet, denn sie macht sodann einen geraden Winkel Pac, dessen Sinus ac ist, d. i. der Halbmesser selbst, oder der ganze Arm des Hebels.

3) Die Hebellade.

Tab. IV. Fig. 16.

Die Hebellade bestehet aus einem Hebel, welcher in einem ausgeschnittenen Balken auf und ab beweget werden kann; er wird als ein ungleicharmiger Hebel

der

der ersten Art gebraucht; sein Ruhepunkt kann stets verändert werden, woraus folgt, daß die Last zu gewissen Zeiten leichter oder schwerer zu heben seyn muß, je nachdem der Kopf des Hebels nahe am Ruhepunkte, oder auch weiter von demselben entfernt liegt.

A ist der Hebel, der an einem Ende einen Haken hat, um die Last D einzuhängen.

B ist der aus zwey Theilen zusammen gesetzte Balken, der so weit geöffnet ist, daß der Hebel sich bequem auf und ab bewegen kann. Dieser Balken ist seiner ganzen Länge nach, längst zweyen Linien durchbohrt. Die Oeffnungen sind so gemacht, daß allemal drey derselben einen gleichseitigen Triangel ausmachen.

E ist eine Stütze, die dazu dient, den Balken B in einer jeden beliebigen Stellung zu erhalten.

C sind zwey Bolzen von Eisen, deren Länge sich nach der Dicke des Balkens B richtet, und welche die Löcher genau ausfüllen.

Der Gebrauch ist folgender: Wenn der Hebel durch die Oeffnung des Balkens B geschoben worden ist, man die Last eingehängt, und den einen der Bolzen durch eine Oeffnung geschoben hat, wird die Seite A des Hebels herabgedrückt, und dadurch die Last gehoben; es ist zu bemerken, daß man den ersten Bolzen zur Unterlage für die Oeffnung am Hebel macht, welche dem Ende A am nächsten ist, nun steckt man den andern Bolzen in die zweyte Oeffnung, und läßt die Last so weit herabsinken, bis man die dritte Oeffnung frey stehet, damit man auch den ersten Bolzen hier anbringen kann.

Der Theil des Hebels, der abwechselnd auf den Bolzen liegt, ist stark mit Eisen beschlagen.

4) Die eiserne Hebellade.

Diese bestehet aus einer starken, nach beyden Seiten gezahnten Stange, an der sich der Hebel in die Höhe beweget. Der Hebel ist eine eiserne Stange, und hat an dem obern Ende eine Oeffnung, welche so weit ist, als die Dicke der Stange beträgt; ferner eine Gabel, welche an der innern Seite der Stange liegt, eine andere eben so eingerichtete Gabel an der andern Seite der Stange, und am Ende des Hebels einen Haken, die Last daran zu hängen; die Zähne der Stange gehen aufwärts.

Beym Gebrauch schiebt man den Hebel über die Stange, und die hinterste Gabel in einen Zahn der Stange, bringt die Last an den Haken, und drückt das hintere Ende des Hebels herab, nun faßt die vordere Gabel des Hebels einen Zahn, dadurch kommt die Last höher, nun senkt man sie etwas herab, damit die hintere Gabel einen neuen Zahn fassen kann u. s. w.

Nach einer veränderten Einrichtung, wird die Stange nur an einer Seite unterwärts gezahnt, das unterste Ende hat einen Haken, welcher die Last heben soll, oder vielmehr, woran sie befestiget wird. Am Hebel ist, wie bey der vorigen Einrichtung, eine Oeffnung, welche so weit ist, daß die Stange durchgehen kann; ein Haken am Kopfe des Hebels dient dazu, ihn an ein aus drey Pfosten bestehendes Gestelle zu befestigen. Zwey Gabeln ergreifen abwechselnd die Zähne

der

der Stange, und bringen dadurch dieselbe mit der Last in die Höhe.

5) Polhem's Hebellade, die Baumwurzeln aus der Erde zu reißen.

Tab. IV. Fig. 7.

A ist der Strunk eines Baums, der ausgerissen werden soll, mit seinen ungleich langen Wurzeln.

B ist der große Hebebaum, mit welchem man die Wurzeln heraus reißt. Man kann ihn länger oder kürzer, dicker oder dünner machen, je nachdem es die Stärke der Wurzeln erfordert. Seine Länge kann auf 8 bis 10 Ellen, und die Dicke bis 10 Zoll im Durchmesser steigen. Das Ende liegt auf dem Stamme, und ist unten etwas flach, damit er fest liege.

C ist die Hebellade, aus zähem Birkenholze gemacht, sie ist 3 – 4 Ellen hoch, die Pfeiler sind 6 – 8 Zoll ins Gevierte dick; der Zwischenraum richtet sich nach der Dicke des Hebebaums. Die Pfosten sind mit Querbändern verbunden. In diese Pfeiler werden Löcher, gegen einander über, und in einer Entfernung von 7 – 8 Zoll gebohrt.

D ist ein anderer Hebel, 6 – 8 Ellen lang, in der Mitte 3 – 4 Zoll dick, noch einmal so breit und an den Enden spitzig. Dazu bedient man sich noch zweyer eiserner Zapfen e e, $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser. Die Löcher sind in den Pfosten C etwas schief vorwärts gebohrt,

bohrt, wornach auch des Hebels D untere Seite eingerichtet ist.

F ist das Seil, welches um die Wurzel H gebunden ist, nachdem man zuvor die Erde unter der Wurzel weggeschafft hat.

Der Hebel wird an jeder Seite abwechselnd von einem Menschen gehoben, und der Zapfen stufenweise höher gesteckt. Wenn der Hebel ganz hinauf gebracht ist, und die Wurzel noch nicht heraus ist, unterstützt man sie, läßt den Hebel B herab, und schiebt bey G, zwischen dem Baum A und dem Hebel B, einen Keil hinein u. s. w.

6) Samor's Hebellade, zur Ausrottung der Baumwurzeln.

Diese Hebellade ist aus festen eichenem Holze gemacht, in welcher sich ein Hebel auf zwey Bolzen bewegen läßt. Die Oeffnung der Hebellade beträgt 3 Zoll. Sie wird durch Balken und Pfähle, die man schief in die Erde schlägt, befestiget.

Der Hebebalken, der parallel mit der Hebellade liegt, hat an dem einen Ende, welches zu oberst gekehrt ist, drey starke eiserne Spitzen, welche sich in dem auszureißenden Baum festsetzen. Der Hebebaum ist unten dicker als oben, und seiner Länge nach ist eine Rinne darin ausgeschnitten, um einer Kette Raum zu machen, welche sich um eine Rolle, die 4 Zoll in der Dicke und 9 Zoll im Durchmesser hält, schlingt. Die Rolle drehet

drehet sich mit ihren Achsen im Hebebalken, und hebel zugleich mit der Kette diesen Balken.

Die Kette muß 10 Fuß lang seyn, die einzelnen Glieder aber $4\frac{3}{4}$ Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke haben. Das eine Ende der Kette ist oben an der Hebellade befestiget, das andere geht durch die Theilung im untern Ende des Hebebalkens, um die Rolle herum; der Hebebalken bewegt sich durch zwey gebogene Stücken Eisen, und der Hebel hat an seinem dicksten Ende eine Spalte, wo der Haken angebracht wird. Zwey Leute heben den Balken, einer steckt den Bolzen, zwey leiten mit Stricken den Baum, wohin er fallen soll.

7) Eine veränderte Einrichtung.

Zwischen zweyen aufgerichteten Pfählen befindet sich eine Walze mit Hebeln (also ein Haspel), diese Vorrichtung stehet gerade vor der Wurzel; eine Kette um dieselbige geschlungen, wird sie mit den Hebeln um die Walze in die Höhe gezogen.

8) Der zusammengesetzte Hebel.

Tab. IV. Fig. 18.

I ist ein eingesenkter Pfahl, an welchem der Hebel F A G beweglich ist. Das Verhältniß von F A : A G = 2 : 1. Ein Stab F verbindet das Ende des Hebels mit dem gleicharmigen Hebel B, und der Stab E, verbindet diesen Hebel mit dem ebenfalls gleicharmigen Hebel C, die beyden der Verbindung gegen über stehen-

 den

den Enden sind mit dem Pfeiler I verbunden. Die Last sey P, und die Kraft, welche P haben soll, = V.

Weil F A : A G = 2 : 1, so ist auch bey diesem Hebel allein betrachtet, P : V = 2 : 1, wenn namlich V in F angebracht wäre. P sey = 80, in F müßte V alsdenn = 40 seyn, wenn V und P im Gleichgewichte stehen soll.

Wäre V in E angebracht, so müßte es = 20 seyn, und in V am Hebel G muß V = 10 seyn. Bey dieser Vorrichtung heben 10 Pfund 80 Pfund; das Verhältniß der Kraft zur Last ist demnach = 1 : 8.

Diese Maschine läßt sich nur in solchen Fällen anwenden, wenn die Last sehr groß ist, wenn man keine große Kraft hat, wenn die Last nicht hoch gehoben werden soll, und man die nöthige Zeit dazu anwenden kann; denn daß die Last nur langsam gehoben werden kann, ist offenbar, das Verhältniß der Last zur Kraft ist = 8 : 1; folglich wenn die Last P um 1 Fuß gestiegen ist, so muß V schon 8 Fuß gesunken seyn.

9) Anwendung des Hebels der zweyten Art auf eine Zugbrücke mit der Sinusoide.

Tab. IV. Fig. 19.

Die Zeichnung stellet eine Zugbrücke vor, welche auf diese Art um ihre Angel in A durch ein Gewicht gewandt

gewandt wird. Die krumme Fläche F G giebt zugleich ein Mittel an, wie man die Ungleichheit des Zuges verbessern könne. Denn man siehet überhaupt leicht ein, daß das Gewicht P immer schwächer niederwärts drücke, je weiter es an dieser Fläche herunter kömmt, welche zuletzt in G ganz horizontal ausgehet. Um denselben beständig das gehörige Verhältniß zu dem Widerstande der Schwere der Zugbrücke zu geben, muß diese Fläche nach einer krummen Linie ausgebildet werden, welche die Sinusoide genannt wird, weil sie aus dem Sinus des immer veränderlichen Winkels c A E bestimmt wird.

Gesetzt der Körper A B würde durch den schrägen Zug eines Gewichts P um den Punkt A aufwärts angewandt, so ist anfänglich die wahre Entfernung des Zuges nicht A B, sondern A D, und es muß sich daher, für den Fall des Gleichgewichts, das Gewicht P zu der Schwere des Körpers A B wie A C zu A D verhalten; folglich mehr als die Hälfte desselben betragen. Wenn aber der Körper um etwas in die Höhe in die Lage A B gerückt ist, so nimmt die Entfernung des Zuges A D zu, und die Entfernung der Schwerlinie A E ab. Jene wird endlich A B gleich, wenn der Körper ganz in die Höhe gebracht ist, und diese verschwindet ganz. Der Körper schlägt aber mit einer gar zu großen Heftigkeit über, und es ist dieses ein unschickliches Mittel, einen Körper um einen seiner Punkte aufwärts zu bewegen.

10) Thunbergs Säge, Pfähle am Boden der See abzusägen.

Tab. IV. Fig. 20. 21. 22.

Beym Wasserbau ist es oft wichtig, alte Pfähle vom Boden der See weg zu nehmen. Das vor Zeiten gewöhnliche Abhauen ist eben nicht sehr zu empfehlen, aus der Ursache, weil man nicht sehr tief hinunter kommen kann, daher Hr. Thunberg allen Dank verdient, für diese Erfindung. Denn diese vortreffliche Maschine setzt uns in den Stand, die Pfähle so weit abzusägen, als erforderlich ist.

A A, Fig. 20, ist eine horizontal liegende Planke, im Profil findet man sie Fig. 21 und 22. In A A sind drey Säulen B B B befestiget, und in den obern Theilen vereiniget; ein Querholz macht die Verbindung fester, wie man bey Fig. 21 und 22 siehet. Am untersten Ende der äußern Säulen sitzen die Klötzer D D, daran zwey Rollen E E befestiget sind. An der Planke liegt das Sägeblatt I, an dessen Enden die Ringe G G angebracht sind, daran sich die Seile H H, welche um die Rollen zum Arm I heraufgehen, bewegen. Ferner sind an die Planke ein paar Eisen K K genagelt, das Sägeblatt zu leiten, damit es beym Sägen nicht ausweichen kann. Die Klötzer L L an der Planke dienen dazu, beym Senken die Säge nach dem Pfahle zu steuern, der abgesägt werden soll. An dem einen Ende der Planke ist ein Loch P, durch welches unten eine spitzige Stange gesteckt wird. Die Säule muß, so wie das ganze Gestell, der Tiefe des Wassers gemäß eingerichtet werden.

Will

Will man die Säge gebrauchen, so befestiget man Muldeneisen, oder andere Gewichte an die Säulen, und senkt sie in die erforderliche Tiefe. Nachher wird der Bolzen M, Fig. 22, an den Pfahl, den man ab; sägen will, geschlagen, doch muß man in Acht nehmen, daß das Loch für den Bolzen in der Säule oder in dem Klotze N, Fig. 21, an der innern Seite etwas größer werde, damit die Maschine sich beym Sägen drehen lasse; sodann schlägt man die Stange D, Fig. 22, in den Boden ein, welche durch einen Kloß im Querbande, und durch das Loch in der Planke gehet. Vermittelst des Seils Q wird die Maschine an den Pfahl befestiget. Fängt man nun an den Arm I, Fig. 21, zu bewegen, so wird dadurch das Sägeblatt an der Planke hin und her gezogen, und schneidet in den Pfahl X ein.

Man kann auch das Sägeblatt unter der Planke anbringen, und in daran befestigten Leitungen gehen lassen; der dadurch gewonnene Vortheil bestehet darinne, daß man den Pfahl etwas tiefer am Boden abschneiden kann.

11) Maschine, die Friktion mit dem Hebel zu untersuchen.

Tab. IV. Fig. 23.

A ist das Fußbret, worauf die Pfoste B C aufgerichtet ist, in der Mitte dieser Pfoste ruhet auf 4 Füßen, vor jener, ein Bret D, mit einer langen Oeffnung G H. Auf dem Brete D liegt ein anderes sehr

dickes Bret E E, welches in der Mitte ausgeschnitten ist, und unterwärts eine Oeffnung hat, welche so weit ist, als die lange Oeffnung G H im Tische D. Die Oeffnung dient, den Hebel F hindurch zu stecken.

Der Hebel F ist ein vierseitiger Stab, mit verschiedenen Löchern, vermittelst welcher er an den Nagel K aufgehangen wird. Die Löcher dienen zur Verlängerung oder zur Verkürzung desselben. Am untersten Ende des Hebels ist in N ein Seil befestiget, welches über die Rolle I, die im Gestelle angebracht ist, gezogen und von einem daran hängenden Gewicht beschweret wird.

Die Scheibe I läßt sich mit ihrer Achse in den Pfosten höher oder niedriger stellen, je nachdem der Hebel verlängert oder verkürzt wird.

Der Gebrauch ist folgender: Man setze zwey Gewichte L und M auf das Bret E E, befestige die Schnur in N, ziehe sie über die Rolle I, und hänge das Gewicht an, alsdann stellt man die Scheibe I, so hoch oder so tief, bis die aus N über I gehende Schnur genau eine wagrechte Linie ausmacht. Das Gewicht an der Schnur wird so lange vermehret, bis es anfängt, sich herab zu senken, und den Hebel mit dem Brete nach sich zu ziehen.

Will man nun wissen, ob die Friktion geringer wird, wenn man den Hebel verkürzt, so darf man ihn nur höher aufhängen und das Rad erhöhen.

Die

Die weitere Anwendung wird jeder sich leicht selbst denken, und nach Gefallen einrichten können.

12) Maschine, mit welcher man die Friktion an der Walze untersuchen kann.

Tab. IV. Fig. 24.

A A sind zwey Zapfen, $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, B B ebenfalls zwey Zapfen, einen Zoll im Durchmesser, der Zapfen C C hat 2 Zoll, D aber 4 Zoll im Durchschnitt. Außerdem gehören noch verschiedene Zapfenlager, und zwar für jeden Zapfen zwey, dazu.

Die Versuche werden auf folgende Art angestellet: Um die kleinen Zapfen windet man dünne Schnüre, nach verschiedenen Richtungen; die Schnüre beschweret man mit Gewichten, eins dieser Gewichte wird so lange vermehrt, bis eine Bewegung erfolgt; eben so verfährt man mit den beyden Zapfen B B, wie auch mit C C und D D. Es hängen z. B. an jedem der Zapfen A A, an jeder der Schnüre, 24 Pfund, so bedarf man $7\frac{1}{4}$ Pfund, ehe sich die Walze beweget, bey B B müssen bey gleichem Gewicht $7\frac{3}{4}$ Pfund, bey C C $7\frac{1}{2}$ Pfund und bey D ebenfalls $7\frac{1}{2}$, zur Bewegung angewendet werden. Weder die Zapfen, noch ihre Lager, werden geschmiert. Aus diesen Versuchen gehet das Resultat hervor, daß ohngefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Last für die Reibung abgerechnet werden müsse.

13) Der Balancierteller der Taschenspieler, oder einen Teller sich auf der Spitze eines Degens drehen zu lassen.

Tab. V. Fig. 1.

ABCD, Fig. 1, stellet einen flachen schweren Teller vor, dessen Mittelpunkt C auf einer festen Spitze GC ruhet. Die Theile des Tellers in der Linie CA streben durch ihre Schwere den Teller dergestalt um C zu drehen, daß A fallen und B dagegen aufsteigen würde. Aber die Theile in der Linie CB streben eben so stark, eine entgegengesetzte Umdrehung um C zu bewirken, bey welcher B fallen und A aufsteigen würde. Beyde Bestrebungen, als gleiche und entgegengesetzte, heben sich auf und der Teller fällt weder nach A, noch nach B. Eben dies gilt von der Linie CD und DE, und überhaupt von allen, wenn der Teller durchaus gleich dick, von gleichförmiger Dichtheit, und völlig kreisrund ist. Alsdann ist sein Mittelpunkt der Schwerpunkt = C.

Was diesen Schwerpunkt zu fallen hindert, trägt das Gewicht des ganzen Körpers. Denn die übrigen Theile halten sich selbst im Gleichgewichte; also kann kein Theil fallen, sondern alle Theile üben nur einen Druck aus, den die Unterlage allein zu tragen hat. Man kann sich also vorstellen, das ganze Gewicht des festen Körpers sey im Schwerpunkte beysammen; welche Vorstellung die Mechanik fester Körper sehr erleichtert, weil sie fast alles auf Betrachtung schwerer Punkte zurückführt.

Es

Es würde unmöglich seyn, den Teller ruhend auf eine Degenspitze zu stellen; aber es ist sehr leicht, wenn der Teller schnell um C gedrehet wird. Als denn beschreibt der wahre Schwerpunkt einen kleinen Cirkel um die Spitze und indem er auf die Seite C A herab fallen will, ist er während der kleinen Zeit, in der der Fall anfängt, schon auf die entgegengesetzte Seite C B gelanget, wo er fast in demselben Augenblicke den anfangenden Fall wieder aufhebt. In allen entgegen gesetzten Stellen geschiehet das nämliche, mithin wird der Fall verhütet, und der Teller fällt nicht eher, als bis sein Lauf aufhöret.

14) Eine Waage, wodurch ein Mensch den Ab- und Zugang der Schwere seines Leibes, so oft er will, ohne eines andern Hülfe erforschen kann.

Tab. V. Fig. 2.

Diese Waage ist hier Fig. 2 abgebildet, da der Mensch auf einem Stuhle an dem Tische sitzet, und soll der Stuhl etwan einen Zoll von der Erde abstehen, oben aber durch das Seil, an dem Waagebalken einer Schnellwaage hangen, und so eingerichtet seyn, daß, wenn der Mensch an Speise und Trank so viel zu sich genommen, als am Gewicht verordnet ist, der Stuhl jähling herunter schnappet, und den Essenden erinnert, daß er aufhören soll. Soll nun dieses geschehen, so ist nöthig, daß die Hauptaxe a, etwas tiefer stehe, als die Anhängepunkte c.

15) Die Pulswaage des Sanctorius.

Tab. V. Fig. 3.

Diese bestehet erstlich in einem Lineal, so etwan $\frac{3}{4}$ Zoll breit, und einen Fuß oder besser eine Elle lang, und etwa $\frac{1}{4}$ Zoll dicke ist, und hinten mit einem Wirbel A versehen ist. Bey H wird ein kleines dünnes Blech, mit einem subtilen Loche angebracht, das so weit ist, daß ein doppelter gezwirnter Seidenfaden genau hindurch kann, wie hier B G; dieser Faden gehet ferner über die Mitte des Stabes A B, und ist allda auf den Wirbel gewunden, um dadurch die Distanz H G kürzer oder länger zu machen. Die Regel A B kann von Holz oder Metall seyn. Am Faden A B G wird unten bey G eine kleine Kugel oder Gewicht angehangen, und gleichsam ein Perpendikel gemacht. Die Distanz A B wird in 60 oder 100 Theile, als ein Maaßstab, getheilet. Die Zahlen fangen sich von A an, und gehen bis B. Wenn nun eine Probe gemacht, und die Kugel als ein Perpendikel so schnell spielet oder vibriret, als der allerschnellste Puls, welches in einer Minute über 120mal geschehen kann: so machet etwa bey 10 einen Knoten in den Faden, oder machet den Faden B G, vermittelst des Wirbels, so oft kurz oder lang, bis der Schlag der Kugel mit dem Schlag des Pulses gleich ist, und bemerket, welche Zahl der Knoten am Faden berührt. Muß man nun bey einer andern Person den Perpendikel länger oder kürzer machen, so kann schon aus dem Unterschied der Zahlen so ziemlich ersehen werden, wie viel der Unterschied beträgt. Man siehet jedoch leicht ein, daß eine Sekundenuhr zu dieser Absicht allerdings besser sey.

16)

16) Aus einer Haselnuß einen Knoten zu machen.

Man nehme eine frische Haselnuß, mache sie auf, nehme das Fädchen, so überzwerg der Haselnuß aufliegt, und mache einen Knoten davon, so kann man sagen, man habe aus der Haselnuß einen Knoten gemacht.

17) Zu machen, daß einer so schwindlicht wird, daß er das brennende Licht nicht mehr auf den Tisch stellen kann.

Mache in der Stube oben an der Decke einen kleinen schwarzen Fleck, in der Größe eines Viergroschenstücks, gieb jemanden ein brennendes Licht, lasse es ihm mit beyden ausgestreckten Armen über dem Kopf in die Höhe halten, und siebenmal sich also mit dem Lichte herum drehen, daß er kein Auge von dem schwarzen Flecke an der Decke verwende, so wird er so schwindlicht werden, daß er nicht mehr im Stande ist, den Tisch zu finden und das Licht darauf zu setzen.

18) Einen holländischen Tobackspfeifenstiel auf einmal in drey Stücken zu brechen.

Wenn man den Tobackspfeifenstiel an beyden Enden anfasset, und die eine Hand gegen sich zu, die andere aber auswärts drehet, so bleiben zwey Stücken in den Händen, nämlich in jeder Hand eins, und das

dritte

dritte fällt auf den Boden oder Tisch, und ist also der Stiel auf einmal in drey Stücken zerbrochen.

19) Drey Personen einen Dreyfuß anfassen zu lassen, daß sie nicht im Stande sind, solchen von der Stelle zu bringen.

Man lasse drey Menschen kommen, und jedem einen Fuß des Dreyfußes anfassen, und zwar so: daß jeder sich bücken und die zwey Hände zwischen den Beinen hervor thun muß, so wird sich keiner bewegen können, sondern wenn es einer thut, so werden die andern umfallen.

20) Knoten in einen Strick zu knüpfen.

Tab. V. Fig. 4.

Wie man zwey Knoten in einen Strick knüpft, und doch zeigt, wenn man beyde Enden des Stricks ziehet, daß nichts hinein geknüpft ist. Man fängt an, einen Knoten zu machen, wie G, merkt aber die Seite des Stricks H, welche oben darüber durchgehet. Dasselbe Ende muß man nun auch zum zweyten Knoten oben durchgehen lassen, und darinn bestehet das Geheimniß. Endlich nimmt man das Ende des Stricks L, steckt es in das Loch M oder G oben darüber, und läßt es unten wieder herausgehen; dann steckt man es nochmals durch das Loch I, so daß es wieder in K komme. Dann nimmt man das Ende K und das Ende N, zieht beyde zugleich an, und beyde Knoten werden dadurch vernichtet.

21)

21) Wie man ein Stück Leinenband in vier Stücken zerschneiden, und mit Worten wieder ganz machen kann.

Tab. V. Fig. 5.

Hierzu nimmt man ein Stück weißes Leinenband, das aber schmal und zwey oder drey Ellen lang ist, und giebt es jedem, der da will, zu sehen; dann bindet man die beyden Enden zusammen, nimmt die eine Seite in diese, die andere in jene Hand, so, daß der Knoten mitten auf der einen Seite zu sitzen komme, und sucht indeß die Aufmerksamkeit des Zuschauers durch irgend eine Erzählung von sich abzulenken; nun drehet man die eine Hand gegen sich, die andere von sich weg, so wird man das Band einmal überschlagen. Dann hält man die Hände zusammen, wendet den Daumen und Vorfinger einer jeden Hand zwischen dem Bande, und hält es damit von einander, als wie man beym Zwirne thut, wenn man ihn aufwindet, wie aus der ersten Figur zu sehen ist. A ist die Falte, B ist der Knoten. Auf solche Weise mache man eine andere Falte, wie beym Faden C D, in der zweyten Figur zu sehen. Das B bedeutet den Knoten, C die erste, A die zweyte Falte. Dann hält man mit dem Daumen und Vorfinger seiner linken Hand die andere Falte, wie auch den Knoten, und mit dem Daumen und Vorfinger seiner rechten Hand die erste Falte, mit C bezeichnet, und begehret dann von einem andern, daß er mit einem scharfen Messer die Kreuzfäden E D entzwey schneide; wenn es dann entzwey geschnitten ist, hält man die linke Hand stille, und läßt alle Enden, die man in der rechten Hand hält, fallen, so wird man acht Enden sehen, vier oben und

vier unten, und es wird sodann scheinen, als ob der Faden in vier Stücken geschnitten wär, wie bey der Figur zu sehen. Dann sammlet man die Enden, die man aus der rechten Hand fallen ließ, in die linke auf; man muß jedoch mit den Fingern derselben die Falten beständig fest halten. Hierauf stellet man sich, als wollte man mit beyden Händen alle andere Enden, die man in der linken Hand hält, aufrollen; indeß aber zieht man die zerschnittenen Stücke, deren drey sind, als zwey bey A, und eins bey B, Fig. heraus, wickelt und rollet sie zusammen, wie eine kleine Kugel, und verbirgt sie zwischen seinen Fingern in der Linken, bringt einige Weidsprüche vor, giebt diesen verwirrten Haufen mit der Rechten einem von der Gesellschaft, läßt ihn selbigen fest halten, und spricht: Cito, cito, fiat conjunctio. Dann läßt man sie darauf sehen, und indem sie begierig sind, den Ausgang zu erfahren, kann man mit Behendigkeit die Rolle der vier Ende in die Tasche stecken: so wird man meynen, daß er durch die Zauberkraft der Wörter wieder ergänzt sey.

22) Der geheime Sekretair.

Tab. V. Fig. 6.

Tab. V, Fig. 6, Lit. A, ist ein Kästchen 6½ Zoll hoch, 7 Zoll lang und 5 Zoll breit. Oben hat er einen Deckel B, und unten eine Schublade C.

B ist ein eiserner Haken, der so befestiget seyn muß, daß man ihn schräg in die Höhe heben kann. Lit. D stellet das Kästchen eröffnet vor, wie der Deckel mit dem Haken B gespannet ist. E ist ein Rahm, der inwendig

dig ausgeschnitten worden, und innerhalb bey F mit einem Gewerb befestiget ist, damit man ihn auf- und zu machen kann. Lit G ist ein Blatt Schreibpapier, das die Größe des ganzen Rahms hat. Es wird oben mit rother Gummifarbe angestrichen, damit es steif wird, auf seiner untern Seite aber wird es mit einer Vermischung von Asche, Fett und etwas Kienruß überstrichen und mit einem Fließpapier wohl abgerieben.

Lit. H ist der Durchschnitt des Kästchens. I sind zwey Leisten neben dem Bretchen, die an demselben befestiget sind, und den Boden ausmachen. Auf diese zwey Leisten wird die schwarze Seite des Papiers G gelegt. Lit. K und L sind die zwey Bretchen, die den Boden und den Deckel ausmachen, und stehen also, wenn der Deckel aufgesperret wird. Lit. M sind eben diese Bretchen, wenn der Kasten zugemacht ist, das Bretchen K hanget alsdann herunter, und das Bretchen L ist der Deckel, der das Kästchen zuschließet. Lit. N sind zugeschnittene Blättchen weißes Schreibpapier, von denen man etliche Stück bey der Hand haben muß.

Lit. O ist ein Stück schwarzer Taffent, der so breit als das inwendige Kästchen ist, und einerseits an das Bretchen unten festgeleimt, auf der andern Seite aber unten bey P befestiget wird.

Gebrauch. Ehe man das Kästchen zur Belustigung benutzen will, muß es zuvor zubereitet werden, welches also geschiehet: Man machet den Deckel auf und spreitzet ihn mit dem eisernen Haken B aus, hebet den Blendrahmen E in die Höhe, und leget mitten auf den Boden K eines von den weißen Papieren Lit. N

in die Mitte. Darauf wird das Blättchen Lit. O mit der schwarzen Seite gelegt, der Blendrahmen darauf gedeckt, und in die Mitte des Rahmes auf die rothe Seite von G wieder ein Papierblatt von Lit. N, gethan.

Man giebt sodann jemanden in der Gesellschaft einen Bleystift, der etwas hart ist, und ungern fahren läßt, damit der Schreiber etwas stark aufdrücken müsse, wenn er die Buchstaben sehen will, und damit sich die Schrift recht auf dem untern Papier ausdrücke. Man läßt dem Schreiber sein beschriebenes Papier wieder hinweg nehmen und befiehlt ihm, es zu kleinen Stükken zu zerreißen oder zu zerschneiden, und sie hinten in die Oeffnung bey Q, Lit. K zu werfen; machet sodann den Deckel zu, so kommt er in die Lage Lit. M und das Papier, so unten auf dem Bret lag, fällt in die Schublade, mit eben der Schrift, die die Person geschrieben hat. Wird nun die Schublade herausgezogen, so befindet sich das Papier mit der eigenen Handschrift der Person, die ihr Papier doch zerschnitten und zerrissen hat, ganz in der Schublade. Das Kästchen muß jedoch, wenn man diese Belustigung erneuern will, zuvor in geheim dazu eingerichtet werden.

VI.

VI.

Rechen-Kunststücke.



1) Von den Differenzen der Potenzen der natürlichen Zahlen.

Wenn man eine Reihe von Quadraten der natürlichen Zahlen, wie sie auf einander folgen, nimmt, nämlich: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 u. s. w., darauf die Differenz einer jeden Zahl gegen die folgende, und endlich die Differenzen von diesen Differenzen sucht, so werden diese letzteren Differenzen = 2 seyn, wie man aus folgendem Beyspiele siehet:

	1,	4,	9,	16,	25,	36,	49 ...
erste Differenz:	3	5	7	9	11	13	...
zweyte Differenz:		2	2	2	2	2	.....

Hieraus siehet man also, daß die Quadratzahlen durch die beständige Hinzufügung der ungeraden Zahlen 1, 3, 5 und so weiter, entstehen, wovon eine immer um zwey größer ist, als die andere.

Beweis: $a-1$, a, $a+1$ sind drey nächst auf einander folgende Zahlen, ihre Quadrate sind a^2-2a+1, a^2 und a^2+2a+1 und $(a+1)^2-a^2=2a+1$, und $a^2-(a-1)^2=2a-1$. Nun sind $2a-1$ und $2a+1$ zwey nächst auf einander folgende ungerade Zahlen, deren Differenz $(2a+1)-(2a-1)=2$ ist.

In der Reihe der Cuben der natürlichen Zahlen, nämlich 1. 8. 27 u. s. w. sind nicht die zweyten, son-

dern nur die dritten Differenzen gleich, welche beständig 6 sind. Z. B.

die Cuben:	1.	8.	27.	64.	125.	216.
erste Differenz:	7	19	37	61	91	
zweyte Differenz:	12	18	24	30		
dritte Differenz:	6	6	6			

In der Reihe der vierten Potenzen werden nur die vierten Potenzen gleich und 24 seyn. Bey den 5ten Potenzen nur die 5ten Differenzen, und zwar beständig 120.

Diese Zahlen 2, 6, 24, 120 u. s. w. findet man, wenn die Zahlen, so wie sie auf einander folgen, mit einander multiplicirt werden. Zur 2ten Potenz multiplicirt man die 2 ersten, zur 3ten die drey ersten u. s. w.

Beweis: $(a+1)^3 - a^3 = 3a^2 + 3a + 1$, und $a^3 - (a-1)^3 = 3a^2 - 3a + 1$; ferner a $(a+2)^3 - (a+1)^3 = 3a^2 + 9a + 7$, $[(a+1)^3 - a^3] - [a^3 - 1](a-1)^3] = 6a$ und $[(a+2)^3 - (a+1)^3] - [(a+1)^3 - a^3] = 6a + 6$, und endlich $(6a+6) - 6a = 6$, die beständige Differenz.

Auf eine ähnliche Art beweiset man es für die 4te, 5te ꝛc. Potenz. Für die n Potenz ist die beständige Differenz $1.2.3.4 \ldots n$ oder $n.(n-1).(n-2).(n-3) \ldots n = (n-1)$.

2) Eine gegebene Quadratzahl in zwey andere Quadratzahlen zu theilen.

Man wird auf folgende Art eine unzählige Menge von Auflösungen dieser Aufgabe finden. Es soll z. E. das Quadrat 16, wovon die Wurzel 4 ist, in zwey andere Quadratzahlen getheilet werden, die, wie leicht zu ersehen ist, nichts anders als Brüche seyn können.

Man nehme zwey willkührliche Zahlen, wie 3 und 2, multiplicire sie mit einander, und dann mit ihrem Produkte das zwiefache der Wurzel 4 des gegebenen Quadrats; das Produkt hievon, welches 48 ist, wird alsdenn der Zähler eines Bruchs, dessen Nenner gefunden wird, wenn man die Summe 13 der Quadrate obiger Zahlen nimmt: dieser Bruch $\frac{48}{13}$, ist die Seite des einen der verlangten Quadrate, welches demnach $\frac{2304}{169}$ seyn wird.

Um das andere zu finden, multiplicire man das gegebene Quadrat durch obigen Nenner 169, und subtrahire von dem Produkt 2704 den Zähler 2304, so ist der Rest (der immer ein Quadrat seyn wird), 400, dessen Wurzel 20 zum Zähler und 13 zum Nenner angenommen, den Bruch $\frac{20}{13}$ als Wurzel des andern Quadrats ausmachen.

So sind die beyden Wurzeln der verlangten Quadrate $\frac{48}{13}$ und $\frac{20}{13}$, deren Quadrate selbst, nämlich $\frac{2304}{169}$ und $\frac{400}{169}$ wirklich die Quadratzahl 16 ausmachen.

Hätte man 2 und 1 als Erzeugungszahlen angenommen, so würde man die Wurzeln $\frac{16}{5}$ und $\frac{12}{5}$ erhalten haben, deren Quadrate $\frac{256}{25}$ und $\frac{144}{25}$ sind;

das macht zusammen $\frac{400}{25} = 16$. Die Zahlen 4 und 3 hätten $\frac{96}{25}$ und $\frac{28}{25}$ zu Wurzeln gegeben, deren Quadrate $\frac{9216}{625}$ und $\frac{784}{625}$ wiederum $\frac{100000}{625}$ oder 16 sind.

Man siehet also, daß, nachdem man die ersten willkührlichen Erzeugungszahlen nimmt, man die Auflösung auf unendlich vielerley Art machen kann.

Beweis. Gesetzt, es soll das Quadrat z^2 in zwey andere Quadrate getheilt werden, so nehme man zwey beliebige Zahlen x und y, und bilde aus ihnen nach der gegebenen Vorschrift, diejenigen Zahlen, deren Quadrate zusammengenommen $= z^2$ sind.

Dieses wäre also $\frac{2xyz}{x^2+y^2}$ und

$$\frac{\sqrt{[(x^2+y^2)^2z^2 - 4x^2y^2z^2]}}{x^2+y^2} = \frac{z(x^2-y^2)}{x^2+y^2}$$

und wirklich ist das Quadrat dieser beyden Zahlen $= z^2$ dem Quadrate von $\frac{2xyz}{x^2+y^2}$ ist $= \frac{4x^2y^2z^2}{(x^2+y^2)^2}$ und von $\frac{z(x^2-y^2)}{x^2+y^2}$ ist solches $= \frac{(x^2+y^2)^2z^2 - 4x^2y^2z^2}{(x^2+y^2)^2}$,

$$\text{also } \frac{4x^2y^2z^2}{(x^2y^2)^2} = \frac{(x^2+y^2)^2z^2 - 4x^2y^2z^2}{(x^2+y^2)^2}$$

$$= \frac{(x^2+y^2)^2z^2}{(x^2+y^2)^2} = z^2.$$

da wir die zweyte Wurzel $= \frac{z(x^2-y^2)}{x^2+y^2}$ gefunden, so erhalten wir folgende leichte Regel, sie zu finden:

Man

Man multiplicire die Wurzel des gegebenen Quadrats mit der Differenz der Quadrate der willkührlich angenommenen Zahlen, so hat man den Zähler der gesuchten Wurzel, dessen Nenner mit dem Nenner der ersten Wurzel gleich ist; nämlich gleich der Summe der Quadrate der beliebig angenommenen Zahlen.

3) Es soll eine Zahl, welche die Summe zweyer Quadrate ist, in zwey Quadratzahlen zerlegt werden.

Die Zahl soll seyn 13, welche aus zwey Quadratzahlen 9 und 4 bestehet, und in zwey andere Quadrate zerlegt werden soll. Man nehme zwey willkührliche Zahlen, z. E. 4 und 3, multiplicire mit der ersten 4, das zwiefache 6 der Wurzel 3, des einen jener Quadrate, und mit der zweyten 3, das zwiefache 4 der Wurzel 2 von dem andern Quadrate, so bekommt man die Produkte 24 und 12. Man ziehe das eine von dem andern ab, so ist die Differenz 12, der Zähler eines Bruchs, zu welchem der Nenner 25 gleich der Summe der Quadrate der angenommenen Zahlen ist. Der Bruch ist also $\frac{12}{25}$; man multiplicire ihn mit einer jeden von jenen beyden Zahlen, so hat man einmal $\frac{48}{25}$, und das anderemal $\frac{36}{25}$. Wird die größte dieser Zahlen von der Wurzel des größern, der in 13 enthaltenen Quadrate abgezogen, d. h. 3, so ist der Rest $\frac{27}{25}$, die andere wird zu der Seite des kleinern Quadrats 2 hinzu addirt, macht $\frac{86}{25}$. Die beyden Brüche $\frac{27}{25}$ und $\frac{86}{25}$ sind die Seiten der beyden verlangten Quadrate $\frac{729}{625}$

und

und $\frac{7396}{625}$, welche zusammen 13 ausmachen, wovon man sich leicht überzeugen kann.

Beweis. Die gegebenen Quadratzahlen mögen a^2 und b^2 seyn, so daß $a > b$ und $a^2 + b^2 = c$.

Man nehme beliebig x und y, und zwar $x > y$, so ist, wenn man mit diesen Zahlen genau nach der Vorschrift verfährt

$$a - \frac{2x(ax - by)}{x^2 + y^2} \text{ die erste und}$$

$$b + \frac{2y(ax - by)}{x^2 + y^2} \text{ die andere der gesuchten}$$

Wurzeln.

Man setze, um die Rechnung leichter zu übersehen $\frac{ax - bv}{x^2 + y^2} = A$, so ist die erste Wurzel $= a - 2xA$
und das Quadrat $= a^2 - 4axA + 4x^2A^2$
die zweyte Wurzel $= b + 2yA$
und das Quedrat $= b^3 + 4byA + ay^2A^2$
addirt $a^2 + b^2 - 4A(ax - by) + 4A^2(x^2 + y^2)$
setzt man nun für A seinen ihr gleichen Werth, so ist
$-4A(ax - by) = \frac{-4(ax - by)^2}{x^2 + y^2}$
und $+4A^2(x^2 + y^2) = \frac{+4(ax - by)^2}{x^2 - y^2}$

Diese beyden Ausdrücke zusammen genommen heben sich einander auf, und es bleibt also nur $a^2 + b^2 = c$, wie es seyn muß.

Wenn

Wenn eine Zahl sich aber auf unendlich vielerley Art in zwey Quadrate zertheilen lassen soll: so muß sie immer entweder ein Quadrat seyn, oder aus zwey Quadraten bestehen: solche Zahlen sind nach der Reihe 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 25, 26, 29, 32, 34 u. s. w.

4) Es sollen vier Cubi gefunden werden, wovon zwey zusammen genommen, der Summe der beyden andern gleich seyen.

Man nehme zwey solche Zahlen, wovon der Cubus der kleineren zweymal genommen, größer ist, als der des größern; alsdann ziehe man den kleinern Cubus vom Zwiefachen des größern ab, multiplicire weiter den Rest, so wie die Summe der Cuben, durch die kleinere der gewählten Zahlen: so sind die beyden Produkte die Seiten der zwey ersten verlangten Cuben.

Eben so ziehet man den größern Cubus der angenommenen Zahlen von dem Zwiefachen des kleineren ab, und multipliciret den Rest, so wie die Summe der Cuben mit der größern der angenommenen Zahlen; so sind wiederum die beyden Produkte die zwey Seiten zu den zwey andern Cuben.

Man nehme z. E. die Zahlen 4 und 5, welche die oben gemachte Bedingung befriedigen, so findet man als Seiten der beyden ersten Cuben 744; 756 und der beyden andern 945 und 15, welche durch 3 dividirt zu den zwey ersten 248, 252, und zu den beyden andern 315, 5 geben.

Nimmt

Nimmt man 5 und 6, so hat man 1535 und 1705 zu den Seiten der zwey ersten, und 2046 und 204, zu den Seiten der zwey andern Cuben.

Beweis. Es sey $x > y$, so ist nach der gegebenen Regel, die erste Seite $A = (2x^3 - y^3)y$; die zweyte $B = (x^3 + y^3)y$; die dritte, $C = (2y^3 - x^3)x$; und die vierte $D = (x^3 + y^3)x$; und hier ist wirklich

$$A^3 + B^3 = C^3 + D^3$$

denn
$$A^3 = y^3(8x^9 - 12x^6y^3 + 6x^3y^6 - y^9)$$
$$B^3 = y^3(x^9 + 3x^6y^3 + 3x^3y^6 + y^9)$$

also
$$A^3 + B^3 = y^3(9x^9 - 9x^6y^3 + 9x^3y^6)$$
$$= 9x^9y^3 - 9x^6y^6 + 9x^3y^9;$$

ferner:
$$C^3 = x^3(8y^9 - 12y^6x^3 + 6y^3x^6 - x^9)$$
$$D^3 = x^3(y^9 + 3y^6x^3 + 3y^3x^6 + x^9)$$

mithin
$$C^3 + D^3 = x^3(9y^9 - 9y^6x^3 + 9y^3x^6)$$
$$= 9y^9x^3 - 9y^6x^6 + 9y^3x^9$$

folglich $A^3 + B^3 = C^3 + D^3$

Aus diesem Beweise sieht man auch zugleich, daß $A^3 + B^3$ oder $C^3 + D^3$ allemal durch das neunfache Produkt der Cuben beyder willkührlich angenommenen Zahlen theilbar ist; denn $A^3 + B^9 = 9x^3y^3(y^6 - y^3x^3 + x^6)$.

Da im ersten Beyspiele alle Zahlen durch 3 theilbar waren, so wurden sie erst verkleinert; nun giebt

$248^3 = 15252992$ $315 = 31255875$
252^3 $\underline{16003008}$ und $\underline{125}$
31256000 31256000

also sind beyde Summen, wie es seyn muß, gleich.

5) Vermittelst des Mittelpunkts der Schwere den Inhalt der Körper zu finden.

Tab. VI. Fig. y. 1 – 13.

1. Fig. y, der Mittelpunkt der Schwere einer geraden Linie, ist ein Punkt, der also beschaffen, daß, wenn diese Linie durch ihn aufgehängt wird, alle ihre Theile im Gleichgewichte stehen: denn, ob man gleich eine Linie ohne Schwere ansiehet, so verhindert doch dieses nicht, daß man den Unterschied ihrer Theile nicht ansehen könne; als eine Hinderniß des Gleichgewichts also, wenn die Linie A D durch den Punkt C in zwey gleiche Theile eingetheilt ist, so nimmt man diesen Punkt für den Mittelpunkt der Schwere an, das ist, für denjenigen Punkt, der die Beschaffenheit habe, daß, wenn die Linie A D durch ihn aufgehängt wird, die gleichen Theile C A und C D mit einander im Gleichgewichte stehen, indem da kein Theil länger als der andere, auch keine Ursache vorhanden ist, warum das eine Ende A mehr Neigung zur Bewegung haben sollte, als das andere D: und wenn eben dieses auch in Ansehung der Fläche geschiehet; so wird dieser Punkt der Mittelpunkt der Schwere der Fläche genennet: denn, obschon eine Fläche sowohl, als wie eine Linie ohne Schwere angesehen wird, so kann man doch den Un-

Unterschied ihrer Theile, als ein Hinderniß des Gleichgewichtes ansehen.

2. Wenn man ein Rechteck Fig. 1, A B hat, und man die Diagonalen A B und E D ziehet, so ist der Punkt E, wo sie sich durchschneiden, der Mittelpunkt der Schwere: denn wenn diese Fläche in dem Punkte E auf eine sehr spitzige Nadel gelegt wird; so ist keine Ursache vorhanden, warum die Fläche mehr gegen B D als gegen A C, noch mehr gegen A D, als gegen B C, hängen sollte.

3. Weil die Cirkelflächen durch die Circumvolution einer geraden Linie, und die runden Körper durch die Circumvolution einer Fläche entstehen, so ist zu merken, daß es eben diese Flächen und Körper sind, deren Inhalt wir durch Hülfe des Mittelpunkts der Schwere finden wollen; welchen Mittelpunkt die Linien und Flächen haben, aus deren Circumvolution die Flächen und Körper entstehen: denn wenn der Punkt C, der Mittelpunkt der Schwere der Linie A B ist, und man auf diesen Punkt die Perpendikulare C D aufrichtet; so wollen wir zeigen, daß, wenn die Linie A B sich auf gleiche Weite um die Linie E F (die wir die Achse nennen wollen und die auf D C perpendikular ist), herum bewegt, die Fläche, welche diese Linie beschreibet, einem Rechtecke gleich sey, das die Linie A B zur Grundlinie, und eine, der Circumferenz, davon D C der Radius ist, gleiche Linie zur Höhe hat; und daß, wenn man von dem Mittelpunkt der Schwere E, Fig. 1, eine Perpendikuläre E F auf diese Seite B C fallen läßt; und man das Rechteck A B um die Seite B C (die wir auch die

Axe

Axe nennen wollen) herum beweget; den Körper, den diese Fläche beschreibt, einem Parallelipipedo gleich sey, welches eben diese Fläche zur Grundfläche und eine dem Umfang des Cirkels, davon EF der Radius ist, gleiche Linie zur Höhe hat; dieses werden wir als einen allgemeinen Grundsatz annehmen, um alle Flächen, von denen man den Mittelpunkt der Schwere ihrer erzeugenden Linien und alle Körper, wovon man den Mittelpunkt der Schwere ihrer erzeugenden Flächen kennt, zu berechnen.

4) Erste Aufgabe. Wenn man den Mittelpunkt der Schwere einer geraden Linie AB kennet, begehrt man den Inhalt der Fläche zu finden, die sie beschreibt, wenn sie sich um ihre Achse EF herum beweget. Fig. 3 und 4.

Ich sage, man muß die Linie AB durch die Circumferenz des Cirkels, der die Perpendikulare DC zum Radio hat, multipliciren, und da ist das Produkt der Inhalt der Fläche; denn da diese Linie AB einen Cylinder GB beschreibt, und man, um die Fläche dieses Cylinders zu finden, die Circumferenz der Grundfläche, welche die Linie FB zum Radio hat, durch die Linie AB multipliciren muß, so folgt daraus, daß, weil DC = FB auch die Circumferenzen dieser Radien einander gleich seyn, und daß also das Produkt der Linie AB durch die Circumferenz des Radii DC der begehrten Fläche gleiche.

5) Wenn aber die Linie GH mit der Achse EF nicht parallel, sondern schief läuft, so sage ich wiederum,

daß, wenn sie sich um ihre Achse herum beweget, die Fläche, die sie beschreibt, einem Rechtecke gleich sey, welches die Linie GH zur Grundfläche und die Circumferenz des Radii DC, den man aus dem Mittelpunkte der Schwere C auf die Achse EF perpendikular ziehet, zur Höhe hat. Fig. 5 und 6.

Weil die Linie GH die Fläche IH eines gestümmelten Kegels beschreibt, und die Linie DC eine mittlere arithmetische Proportionalgröße zwischen FG und FH ist, so ist auch die Circumferenz des Radii DC ein mittleres Proportional, zwischen den Circumferenzen der Radien EG und FA; allein, weil diese beyden Circumferenzen so parallele Seiten eines Trapezoids sind, welches die Linie GA zur Höhe hat, und dieses Trapezoid der Fläche des gestümmelten Kegels gleich ist, so folgt daraus, daß das Rechteck von GH und der Circumferenz des Radii DC der Fläche, die die Linie GH durch ihre Bewegung beschreibt, gleich sey.

6) Wenn aber Fig. und die erzeugende Linie EK die Achse EF gar berührt, so sage ich wiederum, daß, wenn sie sich um ihre Achse EF beweget, die Fläche, die sie beschreibt, einem Rechtecke von eben dieser Linie und der Circumferenz des Radii DC gleich sey.

Betrachte man nur, daß die erzeugende Linie die Fläche eines Kegels LEK beschreibe, so wird man leicht sehen, daß, weil diese Fläche einem Rechteck von der Seite EK und der Hälfte der Circumferenz des Cirkels LK gleich ist, und die Linie DC die Hälfte des Radii EK ist, auch die Circumferenz des Radii DC die Hälfte

der

der Circumferenz des Radii FK sey; derowegen ist auch das Rechteck von der erzeugenden Linie EK und der Circumferenz des Radii DC der beschriebenen Fläche gleich.

7) Zweyte Aufgabe. Fig. 12. Wenn man einen halben Cirkel EBF hat, da der Punkt C der Mittelpunkt der Schwere ist, so sage ich, daß, wenn dieser halbe Cirkel sich um seine Achse bewegt (EF), die Fläche, die die halbe Circumferenz beschreibt, welche die Fläche einer Kugel seyn wird, einem Rechteck gleich sey, das eine der halben Circumferenz EBF gleiche Linie zur Grundlinie, und eine der Circumferenz des Radii DC gleiche Linie zur Höhe hat.

Da man die Stellung des Mittelpunkts der Schwere C, in Ansehung der andern Theile der Figur kennen muß, so muß man wissen, daß die Linie CD die vierte Proportionallinie zur halben Circumferenz EBF zum Diameter EF und zum Radio DF seyn müsse. Also wollen wir die halbe Circumferenz mit a und den Diameter EF mit b benennen, so ist der Radius $DF = \frac{b}{2}$;

deßhalb bekommt man $a:b = \frac{b}{2} : \frac{b^2}{2a}$; welches also

zeigt, daß $DC = \frac{b^2}{2a}$. Da wir nun auch die Circumferenz des Radii DC brauchen, so findet man sie, wenn man sagt, wie sich der Radius DF $\left(\frac{b}{2}\right)$ zu seiner

Circumferenz 2a verhält, so verhält sich der Radius $DC\frac{b^2}{2a}$ zu seiner Circumferenz. Wenn man also den zweyten Terminum durch den dritten multiplicirt, und das Produkt durch den ersten dividirt, so bekommt man 2b für den vierten Terminum.

Weil 2b die Circumferenz des Radii DC ist, und sie durch die halbe Circumferenz EBF (a) multiplicirt wird, so bekommt man 2ab für die Fläche, welche die halbe Circumferenz beschrieben; dieses ist ganz klar: denn weil die Fläche die Fläche einer Kugel ist, und die Fläche einer Kugel dem Produkte der Circumferenz des größten Cirkels und ihres Diameters gleich ist, so folgt daraus, daß, weil hier der größte Cirkel 2a und der Diameter b ist, die Fläche allezeit 2ab seyn müsse.

8) Dritte Aufgabe. Wenn man ein Rechteck AF hat, Fig. 2. welches sich um seine Achse EF herum bewegt, so sage ich, daß der Inhalt des Körpers, den es beschreibt, gleich sey dem Produkt der Fläche AF durch die Circumferenz des Radii CD, den man aus dem Mittelpunkt der Schwere C auf die Achse EF perpendikular ziehet.

Weil dieser Körper eben so wie AG ein Cylinder ist, so wollen wir die Achse EF mit a, die Linie AE mit b benennen, CD als die Hälfte von AE ist demnach $= \frac{b}{2}$; und wenn wir noch die Circumferenz des

Radii

Radii EA mit c benennen, so ist die Circumferenz des Radii CD $= \frac{c}{2}$.

Nur AE. EF (ab) ist der Inhalt der erzeugenden Fläche; wenn man diese mit der Circumferenz des Radii CD $\left(\frac{c}{2}\right)$ multiplicirt, bekommt man $\frac{abc}{2}$ für den Inhalt des Körpers, den die Fläche AF beschrieben; dieses ist ganz klar, denn weil der Inhalt des Cylinders AG dem Produkte der Grundfläche durch die Achse EF gleich ist, so siehet man, daß, wenn man die Fläche dieses Cirkels $\frac{bc}{2}$ durch die Achse EF $= a$ multiplicirt, man wiederum $\frac{abc}{2}$ für den Inhalt des Körpers bekomme.

9) **Vierte Aufgabe.** Fig. 9 und 10. **Wenn man ein gleichschenkliches Dreyeck EBF hat, bey welchem der Punkt C der Mittelpunkt der Schwere ist, so sage ich, daß, wenn dieses Dreyeck sich um die Achse EF beweget, der Körper, den es beschreibt, gleich sey dem Produkte der erzeugenden Fläche, durch die Circumferenz des Radii DC, den man aus dem Mittelpunkt der Schwere perpendikulär auf die Achse ziehet.**

Man betrachte, daß der Körper IKGH, welchen das Dreyeck EBF beschrieben, aus zwey Kegeln KGH und KIH bestehe; da ist nun zu beweisen, daß das

Produkt der Fläche EBF, durch die Circumferenz des Radii DC diesen zweyen Kegeln gleich sey: allein um dieses zu erweisen, muß man zum voraus wissen, daß der Mittelpunkt der Schwere eines gleichschenklichen Dreyecks ein Punkt wie C sey, den man auf dem dritten Theile der Perpendiculare DB annimmt. Also wollen wir die Linie EF mit a, die Linie BD mit b, und die Circumferenz des Radii BD mit c benennen, und da DC der dritte Theil von BD ist, so ist die Circumferenz des Radii $DC = \frac{c}{3}$.

Also ist das Dreyeck $EBF = \frac{ab}{2}$; wenn man nun dieses durch $\frac{c}{3}$ multipliciret, so bekommt man $\frac{abc}{6}$ für den Inhalt des Körpers KGHI, welches ganz klar ist; denn wenn man nach der gemeinen Manier den Inhalt des Kegels KGH sucht, davon das Dreyeck EBD die erzeugende Fläche ist, so ist der Inhalt des Cirkels der Grundfläche $\frac{bc}{3}$, welcher, wenn er durch den dritten Theil der Linie ED, oder durch den sechsten Theil der Linie EF $\frac{a}{6}$ multiplicirt wird, uns $\frac{abc}{12}$ für den Inhalt des Kegels, und also $\frac{2\,abc}{12} =$ $= \frac{abc}{6}$ für den Inhalt der beyden Kegel, oder des Körpers KGHI giebt; dieses Produkt ist nun das vorige, derowegen ist erwiesen, was zu erweisen war.

10. Wenn

10. Wenn aber das Dreyeck EBF sich um die Achse LM herum beweget, so beschreibt es einen Körper von einer andern Figur, dessen Verhältniß gegen den vorhergehenden ist, wie BC zu CD; denn um den Inhalt dieses Körpers zu finden, muß man die Fläche EBF durch die Circumferenz des Radii BC multipliciren; und weil beyde Körper einerley Grundfläche EBF haben, verhalten sie sich gegen einander wie die Circumferenzen der Radien BC und CD, oder wie die Radii BC und DC selbst.

Man kann ferner noch merken, daß, wenn ein rechtwinkliches Dreyeck EDB sich um die Seite ED bewegt, es einen Kegel beschreibe, dessen Inhalt man findet, wenn man das Dreyeck EDB durch die Circumferenz des Radii DC multiplicirt; denn wenn man BD (b) durch die Hälfte von ED $\left(\frac{a}{4}\right)$ multiplicirt, so bekommt man $\frac{ab}{4}$ für den Inhalt des Dreyecks, und wenn man diesen ferner multiplicirt durch $\frac{c}{3}$, so bekommt man $\frac{abc}{12}$ für den Inhalt des Körpers.

Und wenn das Dreyeck EBD Fig. 13. sich um die Achse HB beweget, so beschreibt es den Körper FGBED, welcher das Doppelte des Kegels GBE ist; denn, weil der Körper FGBED und der Kegel GBE gleiche Flächen haben, die sie herborbringen, so verhalten sie sich gegen einander wie die Circumferenzen, die von dem Mittelpunkt der Schwere beschrieben werden; und weil

der Radius BC das Doppelte des Radii CD ist, so ist auch der Körper FGBED das Doppelte des Kegels GBE: woraus sich folglich ergicht, daß der Kegel der dritte Theil eines Cylinders sey, wenn sie nämlich gleiche Grundflächen und gleiche Höhe haben.

11. Endlich wenn man ein Dreyeck BAD Fig. 11. hat, wo der Punkt C der Mittelpunkt der Schwere eines doppelten Dreyecks ist, und man die Seite AD beyderseits nach Belieben bis zu den Punkten E und F verlängert, so sage ich, daß, wenn man das Dreyeck BAD um die Achse GF herum beweget, der Körper, den es beschreibt, dem Produkte der Fläche BAD durch die Circumferenz des Radii CF, welches die Distanz des Mittelpunkts der Schwere C von der Achse FG ist, gleich sey; ferner sage ich, daß, wenn das Dreyeck BAD sich um die Achse HE beweget, der Körper, den es beschreibt, dem Produkte der Fläche BAD durch die Circumferenz des Radii CE gleich sey, und daß endlich diese zwey Körper sich gegen einander verhalten, als wie die Radii CF und CE.

12. Fünfte Aufgabe. Fig. 12. Wenn man einen halben Cirkel EBF hat, dessen Mittelpunkt der Schwere in dem Punkte I ist, und man von diesem Punkte eine Perpendikulare ID auf den Diameter fallen läßt, so sage ich, daß der Körper, der durch die Circumvolution des halben Cirkels EBF um seine Achse EF entstehet, und der eine Kugel ist, dem Produkte der Fläche EF, durch die Circumferenz des Radii ID gleich ist.

Man

Man muß zum Voraus wissen, daß die Linie ID, welche die Distanz des Mittelpunkts der Schwere I von dem Mittelpunkte des halben Cirkels D ist, die vierte Proportionallinie zur Hälfte der Circumferenz EBF, zum Radio DE, und zu zweyen Dritteln eben dieses Radii sey. Wenn demnach die halbe Circumferenz a, der Radius DE = b, so ist die Hälfte der halben Circumferenz EBF $= \frac{a}{2}$ und die $\frac{2}{3}$ des Radii DE $=$ $= \frac{2b}{3}$; da findet man die Linie DI, wenn man sagt, wie sich $\frac{a}{2}$ zu b verhält, also verhält sich $\frac{2b}{3}$ zu $\frac{4bb}{3a}$, welches also die Größe von DI ist, und da wir die Circumferenz des Radii DI vonnöthen haben, so sagt man: wenn der Radius DE (b) 2a zu seiner Circumferenz giebt, wie viel giebt der Radius DI $\left(\frac{4bb}{3a}\right)$ für die seinige; diese findet man also, daß sie sey $\frac{8abb}{3ab}$ oder $\frac{8b}{3}$. Wenn man nun diese Circumferenz durch die Fläche des halben Cirkels EBF $\left(\frac{ab}{2}\right)$ multiplicirt, so bekommt man $\frac{8abb}{6}$ oder $\frac{4abb}{3}$ für den Inhalt des Körpers; dieses ist ganz leicht zu erweisen, denn da der Inhalt einer Kugel dem Produkte, welches entstehet, wenn man den größten Cirkel viermal genommen, durch den dritten Theil des Radii multiplicirt, gleich ist, und die Fläche des halben Cirkels $= \frac{ab}{2}$, so

 ist

ist die Fläche des ganzen Cirkels $= ab$; also ist diese vierfache Fläche $= 4ab$: wenn man nun diese Größe durch den dritten Theil des Radii d. i. durch $\frac{b}{3}$ multiplicirt, bekommt man $\frac{4ab}{3}$ für den Inhalt der Kugel, welcher aber mit dem vorhergefundenen einerley ist.

Allein, wenn der halbe Cirkel EBF sich um die Tangente GA, die mit dem Diameter EF parallel lauft, herum beweget, so beschreibet sie einen Körper, dessen Inhalt man findet, wenn man den halben Cirkel durch die Circumferenz des Radii IB, der die Distanz des Mittelpunkts der Schwere I von der Achse GA ist, multipliciret, und wenn der halbe Cirkel sich um die Achse AH, die auf EF perpendikular stehet, herum bewegt, so beschreibet er eine Art eines Kranzes, dessen Inhalt man findet, wenn man den halben Cirkel durch die Circumferenz des Radii IK oder DF multiplicirt. Und also verhält sich der Körper, der aus der Circumvolution des halben Cirkels EBF um die Achse EF entstanden, zum Körper, der durch die Circumvolution desselben, um die Achse GA entstehet, als wie der Radius ID zum Radio IB; und der Körper, der aus der Circumvolution des halben Cirkels um die Achse EF entstanden, verhält sich zum Körper, der aus der Circumvolution desselben um die Achse AH entstehet, wie der Radius ID zum Radio IK oder DF.

VII.

VII.

Oekonomische Kunststücke.

1) Lavoyepierre Maschine die Trauben zu keltern.

Diese Art zu keltern, bestehet in einer Maschine mit zwey hölzernen Walzen, welche in ihrem Umfange mit schieflaufenden Rinnen eingekerbt sind, welche 2 Zoll Breite und 2 Linien Tiefe haben. Diese Walzen ruhen auf 2 Zapfen, die sich in einem festen Punkte umdrehen. Oben darüber ist ein viereckigter Trichter angebracht, worein die Trauben kommen, und die Walzen werden durch 2 Kurbeln in entgegen gesetzter Richtung umgetrieben. Vermittelst dieser sehr einfachen Maschine, entgehet auch nicht eine einzige Beere der Zerquetschung.

2) Filtrum des Hrn. Parrot, zur Reinigung des Wassers.

Dieses ist ein viereckigtes Gefäß von Blech, in der Form eines umgekehrten Hebers gekrümmet, welches an dem Arme, der das Wasser auffängt, einige Zoll höher ist, als an dem andern Arme, wo das gereinigte Wasser abfließt. Die Krümmung kann cirkelförmig, elliptisch oder geschweift seyn. In die Krümmung füllt man reinen feinen Sand, der an beyden Seiten gleich hoch stehet, das Gefäß jedoch nicht ganz ausfüllt; denn an dem Theile, der das Wasser auffängt, wird ein oben offener Sack von wollenem

Tuche

Tuche angebracht, der die Mündung ganz ausfüllt und den Sand berühret. Dieser Sack dient zum Auffangen der gröbsten Unreinigkeiten, damit sich der Sand nicht so bald verunreinige; zuweilen nimmt man den Sack heraus und spühlt ihn ab. Hier setzt das Wasser alle schwere und leichte fremdartige Theile in dem Sande ab, und man braucht auch nur einen kleinen Unterschied des Niveau, um das Wasser zu zwingen, sich durch den Sand durch zu arbeiten.

3) Wagen zum Begießen in Gärten.

Auf einem Karren mit zwey Rädern werden zwey Stützen angebracht, welche sich oben in einen Bogen endigen. Diese tragen eine Tonne, oder sonst irgend ein Wasserbehältniß; aus jedem Boden der Tonne gehen zwey Röhren, welche sich in einem Trichter mit einem durchlöcherten Boden endigen. Jedes Rohr kann mit Hülfe eines Hahns nach Belieben geöffnet oder verschlossen werden, die beyden Röhren sind außerdem noch mit Gelenken versehen, damit man sie in jede beliebige Stellung bringen könne.

4) Lagerströms Walze zur Zerbrechung der Erdklöße.

Tab. VI. Fig. 14.

In Schweden bedient man sich dieser Walze, um die von großer Dürre in fettem Boden entstandenen groben Erdklöße zu zerhacken.

Man

Man kann sie in Ermangelung des Eichenholzes aus föhrenem Holze machen. Ihre Länge beträgt 9 Fuß, der Durchmesser 16 Zoll, sie ist überall mit Zacken und flachen Messern besetzt. Der Erfinder Lagerström hat 16 Reihen um die Walze geführet, jede Reihe stehet 3 Zoll von der andern ab; der Länge nach sind hier 20 Reihen, drey Zoll weit von einander entfernt; an den Stellen, wo die Linien oder Reihen einander schneiden, sind sie mit viereckigten Spitzen, eisernen Zapfen oder Zacken beschlagen. Diese Zacken sind 2 Zoll hoch, und halten einen Zoll ins Gevierte, und abwechselnd mit diesen Zacken sind gehörig dicke, 2 Zoll hohe Messer, in die Quere eingeschlagen.

Jeder Zacken hat unter seinem 2 Zoll hohen Zapfen, eine gleich lang gehauene Spitze, welche vermittelst einer eigends dazu eingerichteten Hülse, damit der Kopf von der Gewalt des Hammers keinen Schaden leide, in die dazu gebohrten Löcher geschlagen werden.

Die Messer sind ohngefähr 6 Zoll lang und an den untern Flächen an beyden Enden mit zwey zolligen, recht winklicht niedergehenden Spitzen versehen, welche ebenfalls in die zuvor gebohrten Löcher, in ihren Stellen eingeschlagen werden.

Die Walze wird in ihren Karren, vermittelst eiserner Achsen gehängt, die in ihre Mittelpunkte an beyden Enden eingebohrt und befestiget sind. Auf das Querholz des Karrens wird in der Mitte ein eiserner Haken gesetzt, woran die Thiere, welche ziehen sollen, gespannt werden. Zwey Pferde können die Walze ziehen, auch kann sie statt der eisernen Zacken und Messer mit eben solchen Dingen, welche aus hartem Holze gemacht worden sind, beschlagen werden.

5)

5) Heldenhielms Versuch, junge Bäume vor Ratten im Winter zu verwahren und die Pfropfreißer im Sommer vor der Sonnenhitze zu beschützen.

Jedem, der sich mit Baumpflanzen beschäfftiget, wird bekannt seyn, daß Ratten im Winter sehr vielen Schaden an den jungen Bäumen in den Baumschulen thun, weil sie den Baum rings herum abschälen, und die zarte Rinde fressen, welches von der Wurzel eine Viertelelle und wohl eine halbe den Stamm hinauf geht, davon denn der Baum, zu großem Schaden des Eigners, im Frühjahre vertrocknet.

Sie befressen den Baum nie über dem Schnee, sondern sie fangen unten an der Erde an, wo sie ihre Gänge längst dem Felde hin haben; daher hat man mich gelehrt, den ersten Schnee fest um die Wurzeln zu treten, so sollen alsdenn die Ratten, welche nun nicht mehr so auf dem Felde fortkönnen, davon bleiben; aber das hat nichts geholfen. Ich habe also auf andere Mittel denken müssen, diesem Verderben abzuhelfen, und gefunden, daß sie den Stamm nie anrühren, wenn man ihn unten bey der Wurzel mit darum gerollter Birkenrinde belegt. Die Birkenrinde muß zweymal um den Baum reichen, sie wird nicht angebunden, auch ist solches nicht nöthig, sondern man schneidet einen Streifen von der Rinde querüber, so breit, als man sie haben will, und taucht ihn in heißes Wasser, so rollt er sich selbst zusammen, und kann solchergestalt um den Baum gelegt werden, an dem er sitzen bleibt, und weil er nicht gebunden ist, so öffnet er sich selbst, und läßt dem Stamme Freyheit in der Dicke zuzunehmen.

Auch

Auch wenn ich im Frühjahre gepfropft habe, habe ich sogleich nach vollendeter Pfropfung, nachdem ich alles umbunden und mit Pfropfwachse bestrichen hatte, eine solche Rolle von Birkenrinde herumgelegt, die von der Wurzel bis an die Hälfte des Pfropfreises gegangen ist, so daß nur 2 Augen über der Rindenrolle stehen geblieben sind. In das oberste Ende der Rolle stopft man ein wenig Moos, so verhindert dieses die Sonnenhitze, das Pfropfreis auszutrocknen.

Wenn das Pfropfreis einen neuen Baum treiben soll, so muß die Rindenrolle abgenommen werden, weil der Bast abgelöset, und der Pfropfschnitt besser mit Wachse versehen wird, alsdenn setzt man die Rindenrolle wieder darauf, und stopft das Moos in das Ende, so daß der Zweig fest in der Rolle steckt. Dieses dient, daß der Zweig an der Schärfe vom Winde nicht abgebrochen wird.

Das Wasser, das sich beym Regen in die Birkenrinde hineinzieht, schadet nichts, weil es unten freyen Ablauf hat.

Die Maulwürfe thun alten und jungen Bäumen viel Schaden, indem sie solche untergraben, und die Rinde der Wurzeln verzehren. In meinem Garten sind sie vor diesem so häufig gewesen, daß ich dadurch viel gelitten habe. Chomel sagt, man sollte in ihre Löcher eine wilde Lupine (Lupinus sylvestris) stecken, wovon sie stürben und in vielen Jahren nicht wieder kämen.

Ich habe diese Pflanze 3 Jahr lang in meinem Garten gehabt, und die ganze Zeit über nicht einen einzigen

zigen Maulwurf gesehen, daher ich sie zum weitern Versuche empfehle.

Man findet drey Arten von Lupinen, gelbe, fleischfarbene und blaue.

6) Hennings Vorschlag zu einer neuen Okulirart im Herbste und Winter, oder das Kopuliren mit einem Auge.

Man macht mit dem Kopulirmesser einen Querschnitt, etwas tief in den Wildling, schneidet von unten das Holz bis an den Querschnitt einen oder $\frac{3}{4}$ Zoll schräge aus, so daß das angeschnittene Holz ohngefähr einen halben Rehfuß bildet. Sodann nimmt man das Edelreis und schneidet, wie bey dem gewöhnlichen Okuliren, über einem Auge einen ebenmäßigen Querschnitt, und schneidet aus demselben den Schild des Auges von unten, zu eben der Länge und zwar so aus, daß es auf den Ausschnitt des Wildlings genau und dergestalt passet, daß oben und unten und auf beyden Seiten Rinde auf Rinde kommt, und verbindet sodann solches scharf, mit einem mit Baumsalbe bestrichenem Bastbändchen. Das Auge auf dem Edelreise muß aber in der Mitte des ausgeschnittenen Schildes zu stehen kommen und von dem Verbande frey bleiben. Der obere Theil des Wildlings wird eben so, wie bey okulirten Stämmchen über dem eingesetzten Auge weggeschnitten. Damit nun das Schild nicht zu lang oder zu kurz werde: so bedienet man sich einer kleinen Gabel von $\frac{3}{4}$ – 1 Zoll Breite, die vorn am Hefte des Kopulirmessers angebracht ist; mißt und bezeichnet damit die Stelle des Wild-

Wildlings, wo das Holz ausgeschnitten werden soll, sowohl als das einzusetzende Schild, dann ist man gewiß, daß jedes gleiche Länge erhält, und daß Holz auf Holz, und Rinde auf Rinde zu stehen kömmt. Dabey aber ist noch zu bemerken, daß der Ausschnitt aus dem Wildlinge nach Beschaffenheit des Reises, aus welchem man das Edelauge nehmen will, einzurichten sey. Ist das Reis dünne und der Wildling stark, so muß man an demselben den Ausschnitt nicht zu stark, sondern nur oberflächlich machen, damit er nicht größer als das einzusetzende Schild werde. Auch ist der Wildling und das Auge nicht bis auf das Mark auszuschneiden, weil dadurch im Innern leicht Fäulniß entstehen, und folglich das Anschlagen verhindert werden kann. Auf diese Weise kann man nicht nur, wie bey dem gewöhnlichen Okuliren im Frühling und Sommer, sondern auch im Herbste, von der Mitte des Novembers an, und den ganzen Winter hindurch okuliren. Selten wird ein Auge eingehen, wenn man dabey mit Genauigkeit verfährt. Die auf diese Art okulirten Bäumchen wachsen sehr freudig heran, und geben den übrigen okulirten und kopulirten in ihrem Wuchse nichts nach.

7) Rettungsmittel erfrorener Bäume durch das Aufschlitzen.

Wenn Bäume ganz erfroren zu seyn scheinen, so macht man auf der Mitternachts- und Abend-, ja auch an der Morgenseite, nie aber an der Mittagsseite, weil hier die Sonne zu sehr brennet, lange Einschnitte in die Rinde des Baums, von oben an bis unten, nach der

 Länge

Länge des Stammes. An der Morgenseite thut man es nur selten, weil der Ostwind zu sehr trocknet, und die Frühsonne den Frost noch schädlicher macht; wenigstens dürfen hier die Einschnitte nicht so dicht an einander seyn. Diese Einschnitte werden gegen das Eintreten des ersten Safts, d. i. im Febr. und Merz, und dann im 2ten Saft im Junius, jedoch der Wärme wegen, nie bis auf das Holz, sondern nur durch die äußerste graue Rinde hindurch gemacht; denn ein zu tiefer Einschnitt würde, wenn auch nicht gleich im ersten Frühjahr, doch in der Folge, allemal schädlich seyn. Nur bey wirklich erfrornen Bäumen darf man tiefer einschneiden, um dem stockenden überhäuften Saft Luft zu machen. Der Einschnitt wird in gerader Richtung der Messerspitze auf den Mittelpunkt des Stammes, oder gerade auf das Mark zu geführet, ohne das Messer schräg auf die Seite zu wenden, weil sonst große Stücken Rinde abspringen, das Ungeziefer in diese Lücken einnisten, und die Rinde davon verderben würde. Bey ganz erfrornen Bäumen macht man, weil hier etwas gewagt werden muß, die Einschnitte nach allen Himmelsgegenden, doch nicht die meisten gegen Mittag, oder tiefer als sonst. Man hat die Erfahrung an Aepfelbäumen gemacht, daß die auf allen Seiten aufgeschlitzten, alle ihre Rinde, die zur Hälfte aufgeschlitzten nur die Hälfte der Rinde, und die mit zwey nahe an einander gemachten Einschnitten, nur allein den schmalen Streif behielten und daraus Zweige trieben. Diese Einschnitte machen dem stockenden oder auch oft überflüßigen und die Rinde aufsprengenden Säfte Luft, befördern das Wachsthum des Baums, und dienen auch zu Rettung solcher Bäume, in welchen durch Raupenfraß eine Stockung und Anhäufung des Safts verursacht worden ist.

8)

8) Das Pfropfen in die Rinde an beschädigten Bäumen, von Fairmann.

In dem Garten des Herrn F. zu Lynstedt hatten einige Masthammel bey strengem Froste die Rinde von mehrern Bäumen rund herum abgefressen, so daß das Holz wenigstens gegen 16 Zoll entblößt war. Er entschloß sich alles zu thun, was nur zur Rettung dieser Bäume möglich war, schnitt dahero von den Bäumen, die am meisten beschädigt waren, Aeste ab, von welchen er Streife von Rinde, die etwa 2 bis 3 Zoll breit waren, abschälte, und solche dann senkrecht rund um den bloßen Theil des Stammes legte, nachdem er alle angefressene Rinde abgeschälet hatte, worauf er die Rinde ober- und unterhalb aufhob, damit der Saft frey cirkuliren konnte, und sie endlich dicht mit Bindfaden verband. Ueber alles legte er endlich noch ein Gemisch von Lehm und Kuhdünger, nebst etwas Flußsand, und bedeckte es noch zuletzt mit Leinwand. Dieser Versuch gelang über alle Erwartung, und alle Bäume wurden gesund und bekamen an den abgeschälten Stellen eine neue Rinde.

9) Die schwarze Farbe, ein Mittel zur Beschleunigung der Reife der Baumfrüchte.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß Getraide und andere Pflanzen, die man in schwarzer Erde bauet, bey übrigens ganz gleichen Umständen, weit früher reif werden, als die nämlichen Pflanzen, die in weiße Erde

 gesäet

gesäet worden. Diese Bemerkung ist von einem gewissen Oekonomen benutzt, aus der Erklärung jener Erscheinung ein Mittel herzuleiten, wodurch man Früchte zur Reife bringen kann, die in gemäßigten Jahren schwer reifen, wie auch die Reife derer beschleunigen kann, welche unter unserm Himmelsstriche leicht reifen; er glaubt sogar, daß dieses Mittel zur Verbesserung der Qualität der Früchte beytrage. Jene Erscheinung, daß Getreide in schwarzer Erde früher reifet, erkläret derselbe daraus, daß die schwarzen Körper im höchsten Grade die Eigenschaft besitzen, das Licht aufzufangen und zu verschlucken, und daß sie sich folglich schnell und stark erhitzen. Die tägliche Beobachtung kann jeden überzeugen, daß die gefärbten Körper an der Sonne, auch sogar im Winter, sich erwärmen lassen, während die weißen ganz kalt bleiben; wie auch, daß, wenn man ein schwarzes Tuch über den Schnee legt, dieser schmelzt, welches nicht geschiehet, wenn ein weißes ausgebreitet ist. Die Früchte der Spalierbäume, die man an schwarzen oder schwärzlichen Mauern ziehet, müssen also nothwendig früher reif werden, weil sie den Einfluß der Wärme stärker empfinden. Es wird also gut seyn, die Mauern, woran man Spalierbäume ziehen will, schwarz anzustreichen, welcher Nutzen auch durch die Erfahrung bestätiget worden ist.

10) Methode, wie de la Quintine die Feigenbäume in Gefäßen ziehet.

Er bemühet sich zuvörderst um junge Stämme, welche auch leicht zu haben sind. Denn es treiben 1) die Feigenbäume unten um den Stamm herum, viele schön

schon gewurzelte Schosse, die man abnehmen kann; 2) lassen sich die untern Zweige der alten Stämme ablegen, daß sie auch Wurzeln schlagen; 3) steckt man auch blos abgeschnittene Zweige an einen etwas schattigten Ort, und schneidet sie am untersten Ende ein wenig ein, wie wohl man sie auch ganz lassen kann, da sie denn auf beyde Art einwurzeln; es muß aber etwas altes Holz daran gelassen werden, weil dießjährige Schossen eher faulen als Wurzeln treiben würden. Solche gewurzelte Schößlinge oder Zweige pflanzt er in kleine Töpfe von 5 bis 6 Zoll weit, oder in kleine Kasten von 7 – 8 Zoll in gute Gartenerde, die halb mit ganz verfaultem Miste gemenget worden, oder auch anfangs in lauter ganz verrotteten und zu Erde gewordenen Mist, nachdem er die Wurzeln daran ganz verschnitten hat. In solcher alten Misterde wuchern die Wurzeln sehr häufig: es muß aber selbige unten in den Töpfen oder Kasten wohl eingedrückt werden, und es ist schon hinlänglich, wenn sie nur oben 2 – 3 Zoll locker bleibt. Er pflanzt sie 3 bis 4 Zoll tief, und läßt den Stamm über der Erde nur 4 – 5 Zoll lang; denn in Gefäßen können sie nicht kurz genug gehalten werden. Im halben Merz macht er Mistbeete von langem Pferdemiste, 3 Fuß hoch, 4 – 5 Fuß breit, so lang als er es nöthig findet. Nach 5 oder 6 Tagen, wenn die größte Hitze vorbey ist, gräbt er diese neu gepflanzten jungen Feigenbäumchen mit den Töpfen oder Kasten, in diesen warmen Mist halb ein, da sie denn noch in demselben Jahre häufige Schosse treiben: nur müssen sie den Sommer über wohl begossen, auch die Wärme des Mistes zwey oder dreymal durch Umlegung frischen Pferdemistes, erneuert werden, damit das Beet beständig eine merkliche Wärme behalte, und dadurch das Wachsthum der Wurzeln befördere. Diejenigen dieser

Bäumchen nun, welche gut getrieben haben, nimmt er entweder noch im Sommer, wenigstens im Herbste oder folgendes Frühjahr mit der Erde aus, und setzt sie mit selbiger in Kästen von 7 bis 8 Zoll weit, in gute zugerichtete Erde, aus der Hälfte guter Gartenerde und zur Hälfte mit ganz verrottetem Mist vermengt, welche unten im Kasten fest eingedrückt worden, damit die Wurzeln nicht gar zu geschwind den Grund erreichen, noch die Erde sich allzu tief herunter setze. Um dieses desto besser zu verhüten, läßt er die Erde, welche am Fuße des Baums bleibt, 2 bis 3 Zoll über den Rand des Kastens hervorragen, und faßt sie mit einigen Bretterchen rings herum ein, so daß sie weder abfallen noch das Wasser beym Begießen ablaufen könne. Es wird sodann dieser Erdklos, theils von der öftern Bewegung des Kastens und seiner eigenen Schwere, theils von dem öftern Begießen, zeitig genug in den Kasten herabsinken.

Solche junge Bäume pflegen nach diesem Versetzen, öfters noch in demselben Jahre, gewiß aber in dem folgenden, Früchte zu bringen. Man läßt sie darinnen 2 Jahre, hernach aber versetzt man sie in grössere, von 13 bis 14 Zoll weit, da man ihnen denn zwey Drittel von dem daran hangenden Erdkloße, beym Ausheben abnimmt, und sie in diese größern Gefäße, auf eben die Art, wie gemeldet ist, etwas hoch einpflanzt, nachdem man die Erde unten fest eingedrückt hat: hierinnen bleiben sie so lange, bis man siehet, daß sie keine starken Zweige mehr treiben, welches gemeiniglich nach 3—4 Jahren geschiehet. Alsdann nimmt man sie wieder aus, verfährt damit, wie beym vorigen Umsetzen, und pflanzt sie entweder in dasselbe, oder in ein anderes Gefäß von gleicher Größe ein.

Sie bleiben darinnen abermals 3 — 4 Jahr, und wenn man sodann aus dem Nachlasse des Triebes merkt, daß man eine Veränderung vornehmen muß, so bedient man sich noch größerer Kasten, welche 17 — 18 Zoll weit sind. In solchen wachsen sie abermals 3 bis 4 Jahr; sodann nimmt man sie wieder aus und pflanzt sie von neuem auf gleiche Weise in dieselben, oder in Kasten von gleicher Größe. Will man ihrer nun noch weiter in Kasten genießen, so muß man solche nehmen, die 21 bis 22 Zoll in der Weite haben, wofern man Gelegenheit hat, solche schwere Kasten zu handthieren, auch im Winter Platz genug findet, sie beyzusetzen. Außerdem siehet man sich genöthiget, sie in das freye Land zu bringen, da sie denn, nachdem sie 15 bis 20 Jahr im Kasten gepflegt worden, auch noch gut thun, wofern man ihnen nur ein Theil gut Holz und den größten Theil der Wurzeln abnimmt, bis sie denn endlich absterben. Inzwischen kann man jährlich junge auf oben erwähnte Art erziehen. So weit de la Quintine.

Die größte Beschwerlichkeit bey dieser Feigenzucht in Gefäßen, verursacht das häufige Begießen, welches in den Sommermonaten Junius bis Sept. täglich und zwar so reichlich, daß das Wasser unten wieder herausläuft, geschehen muß; wenigstens muß es um den andern Tag unausbleiblich geschehen, es wäre denn, daß es stark und anhaltend regnete. Zwar durchdringt auch der stärkste Regen die Erde in dem Kasten nicht, denn sie ist gar zu sehr von den häufigen Wurzeln zusammengepreßt, und das breite Laub hält ihn ab, daß er die Erde nicht genugsam trifft; aber der Mangel der Sonne bey solchem Regenwetter, verhindert doch wenigstens das Austrocknen, daher man alsdann mit dem

Gießen inne halten kann. Bey kleinen Regen hingegen muß man damit unausgesetzt fortfahren, weil dieser den Feigen nicht zu gute kömmt. Die Feigen, welche nur den geringsten Mangel an Nahrung gehabt haben, bleiben, statt sich mit einem saftigen Fleische zu erfüllen, weich und hohl, und fallen vor der Zeit ab.

Im Herbste müssen die Kasten eben so, wie im Frühlinge, wieder an einen vortheilhaften Ort gegen die Sonne gestellt werden, um wo möglich, die Herbstfrüchte zur Reife zu bringen. Da geschieht es denn aber öfters, daß man die Wurzeln unten aus dem Kasten, wo er die Erde berührt, herausgewachsen und in den Erdboden eingedrungen findet. Sie wuchern alsdenn nicht wenig, wenn sie hiezu kommen können. In solchen Fällen lassen sich die Herbstfrüchte nicht zu gute bringen: denn weil man die Wurzeln abnehmen muß, wenn man den Kasten rücken will, so leiden die Bäume sowohl, als die Früchte, durch diesen Verlust der Wurzeln gar sehr. Diesen Fall ausgenommen, schadet sonst das Anwachsen der Kasten den Bäumen nichts, vielmehr befinden sie sich dabey sehr wohl und bedürfen auch so vieles Begießens nicht. Wenn man sie aber hernach beysetzen will, muß man alle diese hervorgehenden Wurzeln entweder noch im Herbste, oder wenigstens im folgenden Frühjahr, wenn man die Kasten wieder heraus bringt, sorgfältig abnehmen, weil alles, was davon an der freyen Luft bleibt, unfehlbar verdirbt. Wenn man sie hernach wieder so setzt, daß der Boden die Erde berührt, so wachsen die Wurzeln von neuem heran, und noch stärker als im vorigen Jahre, die Kasten aber gehen zu Grunde. Doch ist es nicht übel gethan, einige Kasten, die ohnedies alt sind,

daran

daran zu wenden, indem das Gedeihen der Bäume diesen billig vorzuziehen ist.

11) Vorschlag, im Winter mehr und bessere Milch von den Kühen zu gewinnen.

Dieses Mittel bestehet in eingedickten Pflanzensäften, die dem Vieh im Winter, oder auch schon im Herbst, wenn das grüne Futter abnimmt, in warmem Wasser aufgelößt, unter andern Getränken gegeben werden. Die eingedickten Pflanzensäfte enthalten eben dieselben Bestandtheile concentrirt, welche die Pflanzen selbst enthalten, folglich müssen jene auch die nämliche Wirkung thun, als in ihrem ersten Zustande. Man bereitet diesen eingedickten Saft vorzüglich aus spanischem Klee, Esparsette und Lucerne, welche den Grasarten von Wiesen und Gärten vorzuziehen sind, weil sie aus mehrern und kräftigern Geschlechtern bestehen; eben so verfährt man mit den zur Nahrung des Rindviehes bestimmten Staudengewächsen. Die Pflanzen, die man hierzu brauchen will, müssen im vollkommensten Zustande seyn. So darf sich z. B. beym Klee, die Blüthe nur so weit entwickelt haben, daß sie noch in der Knospe stehet, und roth zu werden anfängt, weil sich da der Samenstoff noch nicht entwickelt hat, und alle Kräfte der Pflanze noch in dem Safte befindlich sind. Abends werden die Pflanzen rein mit Wasser abgewaschen, welches die Nacht hindurch wieder ablaufen kann; den folgenden Morgen werden sie klein gestampft, oder mit einem hölzernen Rammel so zerstoßen, daß sie einem Brey ähnlich werden, indem sie in diesem Zustande die Säure leichter fahren lassen. Die-

ser

ser Brey wird in einen leinenen Sack, den man zuvor mit siedendem Wasser gebrühet und mit kaltem wieder rein ausgewaschen hat, unter eine große Kräuterpresse von büchenem Holz gelegt, dessen Bestandtheile dem Safte nicht nachtheilig sind, und rein ausgepreßt. Um die seifenartigen, gummichten und salzigten Theile alle aus den Pflanzen zu erhalten, die etwan noch darinnen zurückgeblieben wären, gießt man auf das ausgepreßte Mark siedendes Wasser, womit man aber sparsam umgehen muß, um nicht Zeit und Brennmaterialien beym Abdampfen unnütz zu verschwenden, läßt es, um die Gährung zu verhüten, 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen, seihet dann den Aufguß durch ein wollenes Tuch, und gießet solchen zu den schon ausgepreßten Säften, welche sich unterdessen durch die Ruhe von den mit übergegangenem Marke und Satzmehle abgekläret haben. Dann bringt man diese Säfte in einen eisernen Kessel, und dampft sie bey gelinder Wärme bis zur Honigdicke ab. Wenn sie anfangen dick zu werden, muß man sie beständig rühren, um das Anbrennen zu verhüten. Der eiserne Kessel muß zuvor mit Ziegelmehl rein ausgescheuert werden. Muß man sich eines kupfernen Kessels dazu bedienen: so darf man nur ein Stück ganz rein polirtes Eisen hinein werfen, an welches sich die durch die vegetabilischen Salze aufgelößten Kupfertheilchen anhängen, und dadurch den Säften nicht nachtheilig werden. Die Abdampfung darf nur über Holzkohlen geschehen, weil, wenn die Wärme sich nur dem Siedepunkt nähert, schon ätherisch ölige, kampferartige und andere flüchtige Theile verfliegen, die man, so viel als möglich, zu erhalten suchen muß; sind die Säfte bis zur Honigdicke abgedampft: so läßt man sie in dem Kessel ganz kalt werden, bringt sie dann in irdene oder hölzerne Gefäße, und verwahret sie vor

der

der Luft. Will man diese Säfte als Präservativ gegen ansteckende Krankheiten gebrauchen; so darf man nur die Kräuter hinzusetzen, welche diese Eigenschaften haben. Man rechnet auf ein Stück Vieh einen Eßlöffel voll von diesem Safte. So lange derselbe gefüttert wird, bleibt das Vieh gesund, weil dadurch die Verstopfungen, die das zugleich gefütterte trockne Futter etwa verursachet, immer wieder gehoben werden.

12) Hales Vorschlag, ein ganzes Thier, ohne es zu zerhauen, auf einmal einzusalzen.

Tab. VI. Fig. 15.

Man muß zuerst eine hinlängliche Menge Bökellake mit gemeinem Salze zubereiten. Gemeiniglich nimmt man zu ungefähr 4 Maaß (Pinten) Wasser, $2\frac{1}{2}$ Pfund Salz; läßt die Vermischung so lange kochen, bis auf jedes Gefäß voll Wasser, welches 4 Maaß hält, ungefähr 3 Pfund Salz kommen, welches das höchste ist, was das Wasser auflösen kann. Diese Lake dient zum Einsprützen; da in einem Maaß Seewasser, nur beynahe der 9te Theil so viel Salz enthalten ist, als eben dieselbe Menge frisches Wasser auflösen könnte; so ist hieraus abzunehmen, um wie viel ohngefähr ein Stück Bökelfleisch ausgewässert werden kann, wenn man es in Seewasser weicht.

Wenn man einen ganzen Ochsen einbökeln will, so braucht man 160 bis 200 Maaß Lake, welche auf vorgedachte Weise zubereitet worden seyn muß. Wenn

nach

nach der Operation etwas davon übrig ist, so kann man das in Stücken geschnittene Fleisch darinnen einbökeln, zu welcher Absicht sie noch stärker gemacht werden kann, wenn man noch mehr Salz hinein thut. 20—24 Maaß Lake sind zum Einbökeln eines Schweines oder Schafes oder Dammhirsches hinlänglich.

Diese Lake muß, wenn sie in die Gefäße des Thieres eingesprützt wird, einen gewissen Grad der Wärme haben, welche der Wärme des Blutes des Thieres entweder gleich kömmt, oder sie noch übertrifft. Dieses kann man vermittelst des Thermometers abmessen. Wenn die Lake kälter ist, so würde sie die Gefäße des Thieres zusammenziehen, und könnte also nicht so leicht tief genug eindringen. Man kann einen Theil der Lake kochend und einen kalt oder lauwarm halten, und solchergestalt durch die Vermischung beyder Arten den gehörigen Grad der Wärme hervor bringen.

Aus eben dem Grunde ist es auch nützlich, das Thier einzusprützen, so bald es geschlachtet und der Leib noch warm ist, damit sich die Blutgefäße nicht zusammenziehen. Zum Einsprützen selbst hat Herr Hales eine Maschine erfunden, Fig. 90, die einem Trichter ähnlich siehet, welcher mit zwey ungleich langen Röhren Gemeinschaft hat, und desto größer seyn muß, je größer das Thier ist. Wenn diese Maschine gehörig zubereitet ist, so schlachtet man das Thier auf die Weise, daß man ihm nur die Drosselader öffnet, welches besser ist, als wenn man es gleich todt schlägt, und ihm erst hernach die Kehle abschneidet, weil alsdenn das Blut weder so schnell, noch so vollkommen ausfließt. Es muß aber in dem Fleische des Thiers so wenig Blut bleiben, als möglich ist; denn alsdenn läßt es sich desto

besser

besser konserviren, weil das Blut derjenige Theil des Thiers ist, welches am leichtesten in Fäulniß übergehet. Wenn das Thier nach dem Blutlassen noch nicht todt seyn sollte, welches sich zuweilen zuträgt, so muß man es alsdann vollends todtschlagen. Wenn bey dieser Operation aus Versehen eine große Pulsader mit zerschnitten wird, so muß man sie mit einem umschlungenen Faden, vermittelst einer krummen Nadel, zubinden, weil sonst hernach eine Menge Lake durch dieselbe heraus laufen würde.

Nachdem alles dieses geschehen ist, legt man das Thier auf den Rücken, doch so, daß es sich ein wenig auf die rechte Seite neige. Man öffnet ihm den Bauch, legt die Gedärme und das Netz auf die linke Seite hinüber, und sucht die sogenannte große Pulsader an der linken Seite des Rückgrads, unter den Rippen unterhalb den Nieren, wo sie gar leicht zu finden seyn wird. Ist sie gefunden, so sondert man das Fett ab, und schneidet die dünne feine Haut, so sie bedeckt, hinweg. Alsdenn schneidet man die Ader halb quer durch, und schlitzet sie sodann mit einer Scheere 1 — $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll lang, in die Länge auf, je nachdem ein Thier groß ist.

Alsdenn steckt man die beyden in gerader Linie an einander gesetzten Röhren des Instruments D E, B E in die Ader, das längste Ende B E wird gegen das Herz zu so tief eingestoßen, bis das andere kürzere Ende D E, in den hinabwärts gehenden Stamm der Ader, eingeschoben werden kann; und eben deshalb müssen die beyden Röhren von ungleicher Länge seyn, denn sonst müßte man die Ader eben so lang aufschlitzen, als die Röhre an Länge betrug. Hierauf steckt man mit einer krum-

krummen Nadel, 2 Fäden unter der Pulsader, den einen zwischen B E, und den andern zwischen D E durch, und bindet damit die Adern sehr fest auf beyde Enden der darinn steckenden Röhren, welche zu diesem Behuf, auf beyden Seiten eine Vertiefung oder einen Heftring haben, wohinein der Faden paßt, daß er nicht abglitschen kann.

Diese beyden in der Ader steckenden gemeinschaftlichen Röhren, haben da, wo die Ader zwischen beyden Verbänden offen ist, ein Loch, in welches man eine hölzerne Röhre, und den mit einem Hahne C versehenen Trichter setzt, den Hahn zudrehet, die blutwarme Lake einfüllt, bis die hölzerne Röhre und der Trichter voll ist, und sodann den Hahn öffnet, da denn die Lake, vermöge ihrer eigenen Schwere, in alle Puls- und Blutadern, welche vorhero mit Blute angefüllt waren, hinein dringen wird. Um dieser Lake, durch ihre eigene Schwere einen so starken Druck zu geben, als nöthig ist, sie in die Adern hinein zu treiben, hat Herr Hales der hölzernen Röhre eine solche Höhe gegeben, welche durch den Druck der Lake eben eine solche Gewalt äußern muß, als der Druck des Herzens in dem getödteten Thiere geäußert hat, um das Blut in alle Gefäße hinein zu treiben. Z. B. für einen Ochsen muß die hölzerne Röhre 8 - 10 Zoll, für ein Schaf oder Schwein aber 5 - 6 Zoll lang seyn.

Wenn der Hahn einmal offen ist, muß man den Trichter nebst der hölzernen Röhre beständig voll erhalten. Sollten sie aber aus Versehen einmal auslaufen, so muß man den Hahn sogleich verschließen, bis sie von neuem voll gefüllt sind. Denn, wenn sich zwischen der Lake Luft einschliche, so würde dieselbe ein Hinderniß

seyn,

seyn, daß sie nicht in die entferntesten und engsten Gefäße hineindringen könnte. Wenn man alle diese Vorsichtsmaaßregeln genau beobachtet, so kann man versichert seyn, daß die Lake den ganzen Körper des Thiers durchdringen und ihn völlig durchbökeln werde. Zum Versuche darf man nur nach geschehener Operation an irgend einem äußern Theile des Körpers, z. E. an der Nase, am Schwanze, an den Ohren oder Füßen, einen kleinen Einschnitt machen, so wird man den Bökel überall finden.

Weil aber bey dieser Operation viel Lake durch die Luftröhre, und durch die Oeffnung der Drosseladern ausläuft und verlohren geht, so muß man einen Pfropf in die Luftröhre stecken, und den Hals mit einem Stricke fest zuschnüren, damit die Wunden der Drosseladern nichts durchlassen können.

Bey einem Ochsen wird eine halbe Stunde erfordert, bevor sich die Lake in alle Theile und Adern ausbreiten kann. Bey einem Schweine und Schafe ist blos eine Viertelstunde nöthig. Wenn man endlich das Fleisch trocken einsalzen will, so hauet man es in Stücken und hebt dieselben zum Gebrauch (für das Schiffsvolk) auf. Wenn das also gesalzne Fleisch in der Lake gelassen wird, wie gemeiniglich geschiehet, so können sogar die inwendigen Theile desselben, auch in den heißesten Ländern, nicht verderben, weil das Fleisch auf solche Weise das Salz besser, als auf jede andere Art, in sich ziehet.

Wenn das Fleisch nur wenig Tage aufbehalten werden soll, so ist nicht nöthig, die Lake so lange im Körper des Thiers herum laufen zu lassen, wenn es nur her-

hernach in eine gute Lake gelegt wird. Soll es aber viele Tage währen, so muß man es nach dem Einsprützen mit trocknem Salze reiben und es einige Zeit austreufen lassen. Auf solche Art pflegen es (in England) die Einschlächter zu machen. Sie reiben erstlich das Fleisch mit weißem Salze, hernach legen sie es 5 Tage in den Bökel, wodurch die blutigen und am meisten der Fäulniß unterworfenen Säfte, Zeit gewinnen, sich heraus zu ziehen; alsdenn wird das Fleisch aus der Lake heraus genommen, in Tonnen geschlagen, und zwischen jedes Stück und jede Lage, weißes und graues Salz gestreuet; die Zwischenräume werden alsdenn mit einer Lake angefüllt, die so stark seyn muß, daß ein Ey darauf schwimmt.

Wenn man das durch das Einsprützen eingebökelte Fleisch essen will, so muß es eine Zeitlang im Wasser auswässern, weil es sonst zu salzig seyn würde. Das Einsalzen durch das bloße Einsprützen, erhält das Fleisch 10 Tage gut. Will man es länger halten, so muß man es außerdem noch trocken einsalzen, auf solche Weise kann man es über ein halb Jahr gut konserviren.

Wenn man das Verfahren des Hrn. Hales beobachten will: so kann man auch nur ein halbes Thier einsalzen und die andere Hälfte frisch essen. Man darf in dieser Absicht nur die eine von den beyden Röhren des Instruments, die in die Ader gesteckt worden, zustopfen, und nur die andere offen in die Ader hineinstecken. Auf diese Art dringt die Lake nur in die Vorder- oder Hinterviertel hinein. Das Einsprützen einer nicht allzustarken Lake, kann auch in solchen Fällen mit Nutzen angewendet werden, wenn man die Viertel vom Wilde, das nicht gehetzt worden ist, einige Tage aufbehalten wollte.

13) Die Verfeinerung der Schafwolle.

Die Schönheit und der Werth der Schafwolle kommt in den Manufakturen auf die Zartheit, sanfte Weichheit, Länge, Reinlichkeit und weiße Farbe derselben an. Man verlangt feine, weiche Tücher, und dazu wird eine weiche Wolle erfordert, welche zugleich weniger Aufwand bey dem Kämmen und Erweichen verursacht, und doch theurer bezahlt wird, als eine harte.

Die erste Regel, die Wolle gelinde zu machen, muß dahin abzwecken, die Menge der dicken, groben Theile in der Wolle zu vermindern, und dagegen eine sanfte Biegsamkeit und Dünnheit in jedem Haare hervor zu bringen. In dieser Absicht verlangt die erste Aufgabe, ein Mittel zu wissen, wie eine bereits abgeschorne Wolle weich und gelinde zu machen sey? die andere, was eine gute Schafzucht für Regeln zu befolgen habe, wenn Schafe feine, gelinde Wolle tragen sollen?

Man bekömmt eine weichere Wolle, wenn man sie in verschiedenen Salzwassern kocht; aber sie wird dadurch wenig verbessert, und verliert einen Theil ihres Ansehens. Weiße Wolle in reinem Wasser eine halbe Stunde gekocht, bekommt einen übeln Geruch, sie verliert ihre weiße Farbe und Feistigkeit, und wird unansehnlich. In Essig abgekochte Wolle verliert die Weiße und das natürliche, gelinde und sanft anzufühlende weiche Wesen. Eine Einweichung der Wolle in eine Lauge von ungelöschtem Kalk und Asche, welche man sieden lässet, benimmt ihr ebenfalls die weiße Farbe, und mit der Geschmeidigkeit zugleich auch die Festigkeit. Wolle von guter Art, welche man eine Stunde lang in

einer Lauge von lebendigem Kalke und Weidasche ko-
chen läßt, wird noch schlechter und unansehnlicher, und
alles, die Weiße sowohl, als Gelindigkeit und Festigkeit
geht darinn verlohren; indem alkalische Laugen die
Fettigkeit derselben auflösen, eine Seife damit machen,
und das Gewebe dieser zarten Haare zu einem trocknen
Faserskelette verwandeln. Das Angreifen, Verbren-
nen und der Gestank von verbrannter Wolle, beweisen
schon an sich, daß die Wolle ölige Theile oder Fetttheile
enthält; diese befinden sich in den Fettbläschen, welche
man, als absondernde Drüsen zwischen den Blutgefä-
ßen der Haare antrifft, worinn die Haarsäfte eine zarte
Fettigkeit absonderten, die ein stehendes oder gekräusel-
tes Haar geschmeidig gegen das Reiben an harten Kör-
pern erhält; und wenn die Sonne dieses Fett zum
Theil austrocknet, so haaren alle Thiere, und die Vö-
gel werfen ihre Federn ab und setzen frische im Herbste
an. Hierin greift die Frühlingsschur der Natur vor,
und es ist davon die unausbleibliche Folge diese, daß
die Wolle von jeder Schur immer dicker ausfallen muß;
man vergleiche nur den weichen Judenbart mit dem
stachlichten Kinne der geschornen Nordländer. Außer-
dem beruhet die grobe Wolle auf steifern Fasern oder
Saftröhren, welche ohne Zerstörung des Haares selbst
nicht verkleinert, sondern blos durch Fettigkeiten ge-
schmeidiger gemacht werden können.

Man hat also bey den Schafen dahin zu sehen,
daß sie eine zärtere Wolle tragen; und dazu ist die
Hauptregel die, daß man zur Schafzucht Widder und
Schafmütter erwählt, welche eine weiche und lange Wolle
haben. Es ist lange Zeit bekannt, daß die Spanischen
Schafe und nach diesen die Englischen, die feinste
Wolle haben. Wenn Spanische Schafböcke mit fein

wolli-

wolligen Deutschen und sogar Schwedischen Schafmüttern gepaart werden, so verbessert sich die Wolle an ihren Lämmern. Man pflegt dazu einen Spanischen Widder mit funfzehen Schwedischen Schafen, von einem Alter von anderthalb bis acht Jahren sich begatten zu lassen. Den Schaflämmern aus dieser ersten Zucht giebt man, wenn sie anderthalb Jahr geworden, einen Widder von feinerer Art, als ihr Vater war. Und so fährt man mit den folgenden Generationen fort, um die feine Wolle in der Heerde zu naturalisiren, weil sie bey immer erneuerten Widdern nicht so merklich nach dem rauhern Erdstriche ausartet. Gemeiniglich ist die Wolle der ersten Mischungszuchten besser, als die Mutterwolle, und geringer, als die Wolle des Vaters. In der zweyten Generation nähert sich die Wolle mehr dem Vater, und in der dritten wird sie völlig spanisch. Da aber ein solcher Widder für die Eigenthümer einer Heerde zu kostbar ist, und oft mit mehr als funfzig Thalern bezahlt wird, so muß der Landesfürst diese Kosten einige Jahre selbst tragen, und dann die Heerden seiner Unterthanen davon rekrutiren.

Zur Verfeinerung der Wolle trägt junges und zartes Futtergras viel bey; da ein härteres Futter auch gröbere, zähere Säfte, und diese eine rauhe Wolle veranlassen. Die Engländer weiden ihre Heerden auf dürren Bergen, wo die Luft reiner und die Kräuter kleiner und zarter sind. Man muß die Schafe ferner vor der zu großen Sonnenhitze in Acht nehmen, die sie entkräftet, die zarten Säfte der Wolle verflüchtigt, die Wolle steif macht und Krankheiten veranlaßt.

Ein mittelmäßig warmer Erdstrich muß für fein wollige Zuchtwidder vortheilhafter seyn, als der kalte oder heiße. Der kalte erzeugt viele Nebel, Nässe und Kälte, die die Haut zusammen ziehen, und dickes Fell und Haare, so wie grobe Kräuter hervorbringen. Der heiße Erdstrich bringet bey dem Menschen gekräuselte Wolle und an den Schafen ein langes, gerades, dünnes Haar hervor. Unter dem erstern wachsen oft mehr als zwey Hörner, weil wenig Ausdünstung statt findet, alle Nahrungssäfte wohl anschlagen, und die Schafe hungriger sind, viel genießen, mehr Lämmer bekommen und länger leben.

Je öfter man Schaafe melkt, desto mehr Fettigkeit muß aus dem Blute abgesondert werden, um die leeren Milchgefäße wieder anzufüllen. Folglich werden der Haut und den Zwiebeln der Wolle alle Fetttheile entzogen, welche in der Milch sind. Sie wird also nur sparsam ernährt, und bleibt spröde. Man muß daher den Schafen so wenig Milch entziehen, als nur irgend die Oekonomie oder der Pacht verstattet, wenn man eine weiche und gelinde Wolle zu haben wünscht.

Daß die Wolle nach jeder Schur dicker und steifer wird, ist bereits erwähnet worden, weil die Hautsäfte mehr Freyheit bekommen, sich in den Fasern der Wolle auszudehnen, wozu das Oberhäutchen eine neue äußere Hülle hergiebt. Man muß daher die Schafe nur einmal des Jahrs scheeren.

14) Laleyne Angabe, aus Roßkastanien ein gutes Mehl zu bereiten.

Man schält die Kastanien und trocknet sie entweder an freyer Luft, oder in einem Zimmer. Wenn sie trocken sind, werden sie zerrieben und pulverisirt. Das daraus erhaltene Mehl wird durchgesiebt und in ein Gefäß gethan, welches man mit Wasser anfüllt und stark umrührt. Dann läßt man dieses Wasser ohngefähr eine Stunde lang ruhig stehen, weil sonst das Mehl, welches außerordentlich leicht ist, nicht Zeit haben würde, sich ganz zu Boden zu setzen, und daher zugleich mit dem Wasser abgehen würde. Wenn nun das Mehl sich gesetzt hat, so gießt man das Wasser sorgfältig ab, und hält inne, so oft man bemerkt, daß das Mehl zugleich mit fortgehen will. Auf diese Art übergießt man es 8 — 9mal mit einer großen Quantität Wasser, und wenn dieses Auswaschen geendiget ist, so schüttet man das Mehl in einen Sack von dichter Leinwand, legt ihn unter die Presse und läßt ihn trocknen. In Ermangelung einer Presse kann es auch mit einem Tuche ausgewunden werden. Dieses so zubereitete Mehl ist gänzlich von Extraktivstoffe befreyet, auf welchem die Schärfe der Kastanien beruhet; das Mehl hat jetzt keinen widrigen Geschmack mehr und giebt ein gesundes Nahrungsmittel.

15) Fehler des Westindischen Kaffe'es, und Mittel ihm abzuhelfen.

Die Ursache, warum der Westindische Kaffee nicht so gut als der Yemen- oder Levantische Kaffee ist, rührt

davon her, daß ihn die Pflanzer dort, des Klimas wegen, nie so lange am Baume lassen, bis er recht reif ist, wodurch er auf der Seereise, von der üblen Luft im Schiffsraume, einen üblen Geschmack annimmt.

Diesem Uebel kann man in Italien ziemlich gut dadurch abhelfen, daß man den Kaffee 2 — 3 Monat lang an die Sonne legt. Im nördlichen Theile von Europa sollte man siedendes Wasser darauf gießen, und es stehen lassen, bis es sich abgekühlt hätte; alsdenn müßte der Kaffee mit andern kaltem Wasser gewaschen, und auf oder in einem Backofen getrocknet werden. So zubereitet wird er ziemlich so gut seyn, wie der beste Levantische. Er muß dann in einer offenen irdenen oder eisernen Pfanne geröstet werden, und je langsamer dieses geschiehet, desto besser ist es. So oft er über dem Feuer knistert, muß er abgenommen werden. Die Türken rösten ihn häufig in Backöfen, während diese noch heiß sind.

VIII.

VIII.

Artistische Kunststücke.



Die Kunst Lustfeuerwerke zu verfertigen *), von Struensee.

Tab. VII, VIII, IX, XI.

I. Von der Beschaffenheit der Raketen und der Raketenstöcke.

§. 1.

Raketen (fusées volantes), Tab. VII. Fig. 2. sind Hülsen von Papier, Holz oder Leinwand, welche mit verschiedenen brennbaren Materien angefüllet werden, die bey ihrer Entzündung eine solche ausdehnende Kraft beweisen, daß die ganze Hülse dadurch nach einer gewissen Gegend getrieben wird. Der Diameter dieser Hülsen AB wird der Kaliber der Rakete genannt. Er ist der Maaßstab zu allen übrigen Theilen der Rakete. Die Feuerwerker zeigen aber die Größe dieses Kalibers nicht nach Schuhen, Zollen und Linien an; sondern durch das Gewicht einer bleyernen Kugel, die einen eben so großen Diameter hat. Und eben dieses Ge-

*) Das Alter der Feuerwerke ist noch nicht erforscht; Markus Graecus oder Grachus gedachte indessen schon zweyer Gattungen von Feuerwerken, einer fliegenden und einer andern, die einen Knall von sich gab (Liber de compositione ignium). Im Jahr 1379 wurde wegen des geschlossenen Friedens zu Vicenza ein Feuerwerk abgebrannt.

Gewicht schreiben sie den Raketen selbst zu, um sie dadurch von einander zu unterscheiden. Man sagt also z. E. eine 8löthige, eine einpfündige Rakete u. s. w., womit angedeutet wird, daß die Hülsen dieser Raketen einen so großen Diameter haben, als bleyerne Kugeln, die 8 Loth oder 1 Pfund wiegen. Die Materien, womit man die Hülsen der Raketen anfüllt, werden der Raketensatz genannt; die Formen, worinnen die Hülsen geladen werden, heißen Raketenstöcke; das Füllen der Raketen selbst wird von den Feuerwerkern durch den Ausdruck Raketenschlagen bezeichnet; und die Kegelförmige Oeffnung CD, welche in den eingefüllten Satz gelassen oder gebohrt wird, nennet man die Seele der Rakete.

§. 2. Beschaffenheit derselben. Es ist also eine Rakete, wie eine Last anzusehen, die durch die ausdehnende Kraft der Flamme nach einer gewissen Gegend zu treiben ist. 1) Die Gegend, wohin die Raketen getrieben werden, ist zwar an und für sich betrachtet, willkührlich; mehrentheils aber richtet man es so ein, daß sie sich in die Höhe, der Richtung der Schwere entgegengesetzt, bewegen; daher es auch kömmt, daß man diese Art Raketen schlechtweg so nennet, oder auch wohl sie mit dem Namen der steigenden Raketen belegt. 2) Es ist zwar jeder Flamme eine ausdehnende Kraft zuzuschreiben, jedoch ist dieselbe besonders und in einem hohen Grade bey der Flamme des Pulvers anzutreffen. Man wird daher zu den Raketen Satzpulver, oder doch eine demselben ähnliche Vermischung nehmen müssen. Jedoch würde es gegen die Absicht der Raketen streiten, wenn man gekörntes Pulver nehmen wollte.

Die

die völlige Entzündung derselben würde in einer zu kurzen Zeit und mit einer so starken Gewalt geschehen, daß die Rakete dadurch zerschmettert werden würde; folglich nicht in die Höhe steigen, oder nach einer andern Richtung sich bewegen könnte. Und daher muß der Satz der Raketen sehr zart zu Staub und Mehl gerieben seyn. Ja eben hieraus folgt auch, daß der Satz in der Hülse sehr stark zusammengepreßt seyn müsse, die Flamme würde sonst durch die Zwischenräumchen gar zu leicht durchdringen, also von dem Satz nicht den Widerstand auszustehen haben, der doch nöthig ist, wenn Satz und Hülse von der Gewalt der Flamme nach einer gewissen Richtung getrieben werden sollen. 3) Zwischen Kraft und Last muß immer ein gehöriges Verhältniß seyn, und daher darf die Rakete nicht zu schwer gemacht werden. Je höher man aber die Raketen bey einem gewissen angenommenen Kaliber macht, desto schwerer werden sie. Folglich muß es gewisse Schranken in den Höhen geben, die man nicht überschreiten darf, wenn man die Absicht der Raketen erreichen will.

§. 3. **Höhe der Raketen.** Wollte man diese Höhe durch Theorie bestimmen, so müßte man die Größe der ausdehnenden Gewalt der Flamme ausrechnen, und diese mit der Schwere der Raketen vergleichen. Ob nun gleich diese Untersuchung nicht unmöglich ist, so ist sie doch mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, daß man am besten thut, wenn man hier die Erfahrung den Ausspruch thun läßt. Und da hat man gefunden, daß man eine einpfündige Rakete und alle Raketen, die kleiner sind, siebenmal so lang machen könne, als ihr Caliber groß ist. Hingegen behaupten die Artilleristen,

daß

daß die größern Raketen kürzer gemacht werden müßten. Der Grund hiervon liegt in dem Satze, womit die großen Raketen gefüllt werden müssen. Denn, da derselbe nicht so stark gemacht wird, als bey den kleinern Raketen, so hat die Flamme desselben auch nicht einen so hohen Grad der ausdehnenden Kraft, und kann also auch nicht eine so schwere Last forttreiben, als die Flammen in den kleinern Raketen. Warum nehmen aber die Feuerwerker zu den großen Raketen einen schwächern Satz? Sie führen an, daß die Hülsen der großen Raketen von der Gewalt der Flamme entzwey gesprengt werden würden, wenn man den Satz in denselben eben so stark machen wollte, als bey den kleinern. Allein ich zweifle, daß dieses einen hinreichenden Grund abgebe. Denn die Hülsen werden in allen Fällen, wie wir in der Folge sehen werden, nach einerley Verhältniß gemacht. Da nun die Stärke der Hülsen bey den Raketen eben das, was die Stärke des Metalles bey den Kanonen ist; so muß auch das von der Stärke der Hülsen gelten, was wir von der Stärke des Metalls bey den Kanonen angezeigt haben. Wenn aber Kanonen von verschiedener Größe mit einerley Pulver geladen werden, so verhält sich die nöthige Dicke des Metalls bey dieser Kanone, wie ihr Caliber. Man siehet also nicht ein, warum nicht auch dieser Satz auf die Raketen angewandt werden könnte. Ist die Hülse der kleinern Rakete stark genug, der Gewalt der in ihr befindlichen Flamme zu widerstehen, warum soll die Hülse der größern Rakete zerspringen, wenn sie mit eben dem Satz geladen und nach eben dem Verhältniß eingerichtet wird?

§. 4.

§. 4. Jedoch, dem sey wie ihm wolle, so will ich hier zwey Tabellen beyfügen, woraus man die angenommene Höhe einer jeden Rakete sehen kann. Die erste Tabelle ist aus dem Simienowicz genommen, die zweyte aber aus dem Frezier. Die von dem Simienowicz bestimmten Höhen sind als die ganzen Höhen der Raketen anzusehen. Frezier setzt aber auf seine Raketen noch einen Kopf, welcher dicker ist als der übrige Theil der Rakete, und daher wird in dieser Tabelle nur die Höhe der Rakete ohne den Kopf bestimmt. Woraus also erhellet, daß die Abnahme der Höhe bey dem Simienowicz viel stärker sey, als bey dem Frezier.

Erste Tabelle,
darinn die Höhen der Raketen bestimmt sind.

Gewicht der bleyernen Kugeln, deren Diameter mit dem Kaliber der Rakete einerley.	Höhe der Raketen in 100sten Theilen ihres Calibers.	Gewicht der bleyernen Kugel.	Höhe der Raketen.
1 Pfund.	700	45 Pfund.	539
2 —	686	50 —	525
4 —	672	55 —	511
6 —	658	60 —	497
8 —	644	65 —	483
10 —	637	70 —	469
12 —	630	75 —	462
15 —	616	80 —	448
20 —	602	85 —	434
25 —	588	90 —	427
30 —	574	95 —	413
35 —	560	100 —	399
40 —	546		

Zwey:

Zweyte Tabelle,
darinn die Höhen der Raketen bestimmt sind.

Gewicht der bleyernen Kugel, deren Diameter mit dem Kaliber der Rakete einerley.	Höhe der Raketen in 100sten Theilen ihres Kalibers.	Gewicht der bleyernen Kugel.	Höhe der Raketen.
1 Pfund.	600	45 Pfund.	480
3 —	588	50 —	468
7 —	576	55 —	456
11 —	564	60 —	444
15 —	552	66 —	432
20 —	540	73 —	420
25 —	528	81 —	414
30 —	516	90 —	408
35 —	504	100 —	402
40 —	492		

§. 5. Raketenstöcke. Tab. VII. Fig. 1. Weil der Satz in den Raketen sehr fest zusammengepreßt seyn muß, so würden die Hülsen gewiß während der Ladung entzweyspringen, wenn sie nicht in einen festen Körper eingeschlossen wären. Und in dieser Absicht hat man die Raketenstöcke erfunden. Es sind dieses aber ausgebohrte Röhren von Holz, Eisen oder Kupfer, in welche man die Raketenhülsen steckt, um sie mit einem gewissen Satz darinnen anzufüllen. Die genaue Beschaffenheit dieser Raketenstöcke wird aus folgenden Anmerkungen erhellen. 1) Der Diameter dieser Röhren im Lichten muß vollkommen einerley seyn mit dem Kaliber

Kaliber der Rakete, welche in derselben geschlagen werden soll. Dahero muß man zu Raketen die verschiedene Dicke haben, auch verschiedene Raketenstöcke nehmen. Zu einpfündigen Raketen gehört ein anderer Raketenstock, als zu 16löthigen, und zu diesen wieder ein anderer, als zu 8löthigen. 2) Die innere Fläche dieser Röhren muß gerade ausgebohrt und sehr glatt polirt seyn. 3) Die äußere Figur der Röhren ist willkührlich. Man mag sie eckigt oder rund machen, man mag sie glatt machen oder mit Gliedern der Baukunst verzieren, man mag sie cylindrisch oder kegelförmig machen: so verschlägt alles dieses gar nichts, wenn die Röhren nur so dick gemacht werden, daß sie nicht entzwey springen können. 4) Die Höhe dieser Röhren ist vollkommen einerley mit der Höhe der Raketen, und wird also aus den Tabellen (4) leicht abzunehmen seyn. 5) Diese Röhre wird bey dem Gebrauch auf einen Fuß A gestellet, in dessen Mitte ein kleiner Cylinder B ist, dessen Höhe einen Diameter des Raketenstocks, seine Dicke aber $\frac{12}{8}$ eben desselben beträgt. Durch die Röhre und diesen Cylinder wird ein Loch gebohrt, wodurch man einen eisernen Nagel steckt, damit Röhre und Fuß unbeweglich zusammen verbunden werden können. 6) Auf diesem kleinen Cylinder ist eine halbe Kugel C, deren Diameter $\frac{2}{8}$ von dem Diameter des Raketenstocks groß ist. Und aus dieser halben Kugel gehet ein eiserner Dorn CD heraus, der unten $\frac{1}{4}$ von dem Kaliber des Stocks dick ist, hierauf immer abnimmt, bis er in der Spitze oben nur noch $\frac{1}{8}$ von diesem Kaliber zur Dicke hat. Seine Länge beträgt bey Erwählung der 2ten Tabelle (4) $\frac{7}{7}$ von der Länge des Raketenstocks, bey Annehmung der ersten Tabelle aber $\frac{2}{3}$ von dieser Länge einen Kaliber der Rakete weniger. Jedoch ist die-

ser eiserne Dorn nicht bey allen Raketenstöcken anzutreffen, wovon unten der Grund angezeigt werden wird, wo wir den Gebrauch aller Theile des Raketenstocks erklären werden.

Von den Hülsen der Raketen, ihrer Verfertigung und Ladung.

§. 6. Hülsen der Raketen. Tab. VII. Fig. 2. Dieses sind Röhren, worein der Raketensatz geladen wird. Sie werden mehrentheils von Papier gemacht: denn, ob man wohl in den Schriften der alten Feuerwerker Anweisung findet, sie von Holz oder Leinwand zu verfertigen, so hat die Erfahrung doch die Untauglichkeit dieser Materie gezeiget. Ihr Diameter A B ist einerley mit dem Diameter des Raketenstockes, darein sie geladen werden sollen. Ihr Diameter im Lichten E F beträgt aber $\frac{2}{3}$ eben dieses Diameters. Folglich ist die Dicke des Papiers A E und F B auf jeder Seite $\frac{1}{6}$ von diesem Durchmesser. Sie werden über besondere dazu verfertigte cylindrische Stäbe gemacht, die $\frac{2}{3}$ von dem schon oft angeführten Diameter dick sind, und Windstößel genannt werden (s. Fig. 8.). Die Verfertigung geschiehet am leichtesten auf folgende Weise. 1) Man nimmt den gehörigen Windstößel, Papier, welches eben so lang als der Raketenstock ist (4), oder auch um etwas länger; und außerdem hat man zwey Breter, die einen Einschnitt haben, so, wie er in Fig. 3. gezeiget ist. 2) Man wickelt das Papier ein oder etlichemal fein gerade um den Windstößel herum, so wickelt sich das Papier von selbst über denselben. 3) Ist das erste Papier nicht lang genug gewesen, so nimmt man ande-

anderes, schneidet es aber an dem einen Ende schief ab, steckt es mit diesem schiefen Ende zwischen das erstere, um den Stößel schon gewickelte Papier, und fängt hierauf von neuem an zu drehen. 4) Mit dieser Arbeit fährt man so lange fort, bis die Hülse ihre gehörige Dicke hat. Um nun dieses zu erfahren, steckt man den Windstößel mit dem darüber gewickelten Papier in den Raketenstock. Füllet der Stößel die Höhlung dieses Stocks genau aus, so ist genug Papier genommen. Sonst muß man entweder noch mehr Papier um den Stößel winden, oder auch wieder Papier von demselben loswickeln; je nachdem entweder der Stößel die Höhlung des Stockes nicht ausfüllt, oder gar nicht hineingebracht werden kann.

§. 7. Würgen der Raketen. Wenn die Hülsen die gehörige Dicke haben, so werden sie gewürget. Man ziehet den Windstößel aus der Hülse etwas heraus, so daß die Hülse etwa in der Länge eines Diameters hohl ist, der übrige Theil aber von dem Stößel noch angefüllet werde. In das hohle Ende der Hülse steckt man einen andern eben so dicken Windstößel, ohngefähr in der Tiefe eines halben Diameters, hinein. An den Ort nun, der zwischen beyden Windstößeln übrig bleibt, applicirt man eine tüchtige Schnur, welche man zweymal um die Hülse windet. Das eine Ende dieser Schnur befestiget man an einen in die Wand geschlagenen Nagel, das andere Ende aber an einen Stab. Diesen Stab stecket man zwischen die Beine, und ziehet die Hülse so fest zusammen, als nur immer möglich ist. Man thut hierauf die Schnur weg, und nimmt feinen Bindfaden, mit welchem man diesen gemachten Einschnitt

der Schnur umwindet und mit Knoten befestiget. Man steckt hierauf diese Hülse vermittelst eines Windstößels (der aber ausgebohrt seyn muß, wenn sich auf der Warze des Raketenstocks der eiserne Dorn befindet) in die Röhre des Raketenstocks, und schlägt mit einem Hammer etlichemal auf den Kopf des Stößels, so bildet sich der untere Theil der Hülse genau nach der Warze oder halben Kugel, so auf dem Fuße des Raketenstocks befindlich, und wenn ein Dorn aus dieser Warze hervorgehet, so wird auch die Oeffnung dieser Hülse bey dem gewürgten Ende von der gehörigen Größe seyn. Dieser untere gewölbte Theil der Hülse ACB wird die Kehle der Rakete genannt; damit aber der Bindfaden, welcher die Kehle formirt, desto fester halte, und damit das Papier sich nicht etwa von einander begebe, wird der Bindfaden sowohl, als auch das Papier der Hülse, an beyden Enden geleimet.

§. 8. Instrumente, so bey dem Raketenschlagen nöthig. Ehe wir das Laden dieser Hülsen erklären, müssen wir vorhero theils von den Instrumenten handeln, welche dabey gebraucht werden, theils von dem Satz, damit dieselben gefüllet werden. Die Instrumente, die man hierbey braucht, sind folgende: Tab. VII. Fig. 7. 6. 5. 1) Die Ladestöcke, welche von gutem starken Holze, so sich nicht leicht spaltet, gemacht werden, und einen solchen Kopf haben, daß man mit einem Hammer leicht darauf schlagen kann. Ihr Diameter ist etwas kleiner, als der Diameter der Windstößel. Zu jeder Rakete werden etwa drey Ladestöcke erfordert, ein großer, mittelmäßiger und kleiner. Der große wird beym Anfang des Schlagens gebraucht, bis

etwa

etwa $\frac{1}{3}$ der Hülse angefüllt ist, und muß daher auch so lang als die Rakete selbst seyn. Der mittlere wird gebraucht, wenn man das zweyte Drittel der Hülse vollgefüllt hat, und bekommt daher auch nur $\frac{2}{3}$ von der Länge der Rakete. Der kleine wird zuletzt angewendet, und ist dreymal kürzer als die Rakete. Ist kein eiserner Dorn auf der Warze des Raketenstocks befindlich, so werden alle diese Ladestöcke maßiv gemacht. Ist aber ein eiserner Dorn über der Warze, so werden die beyden längern gehörig ausgebohrt, daß sie gehörig über diesen Dorn gesteckt werden können. Der kleinere aber kann maßiv bleiben. 2) Die Ladeschaufel, welche von Eisen, auch wohl von starkem Papier oder Kartenblättern gemacht wird. Sie muß nach den Regeln der Feuerwerker so groß seyn, daß sie so viel Satz enthält, als dazu nöthig ist, in der Hülse einen Raum einzunehmen, der zur Höhe den Diameter der Hülse im Lichten hat, durch die nachherige Zusammenpressung aber einen noch einmal so kleinen Raum anfüllet. Zu dieser Absicht wird die Ladeschaufel Tab. VII. Fig. 2. etwa $1\frac{2}{3}$mal so lang gemacht, als die Hülse im Lichten weit ist. Will man die Ladeschaufel selbst verfertigen, so zeichne man ein Rectangulum ABCD, welches 3 Diameter lang und einen breit ist. Man theile BC in E in zwey gleiche Theile. Von E setze man nach G und H einen Diameter; man errichte in E einen Perpendikel EF, und mache denselben $1\frac{2}{3}$ Diameter lang. Die Punkte FGH verbinde man durch eine krumme Linie. Unter diesem Diameter aber, der hier zu dem Maaßstabe aller Theile angenommen wird, ist nicht der Kaliber der Rakete, sondern der Diameter der Hülse im Lichten, folglich $\frac{2}{3}$ von dem Kaliber zu verstehen. Man lasse sich nunmehro von

Eisenblech oder von Kartenblatt eine Figur ausschneiden, die mit der gezeichneten vollkommen einerley ist, und befestige dieselbe mit dem Rektangulo um einen Stab, welcher so dick seyn muß, daß, wenn die Dicke des Eisenblechs oder Kartenblatts noch dazu kömmt, derselbe nichts desto weniger in die Hülse der Rakete gesteckt werden könne. 3) Ein Hammer, womit man auf den Kopf der Ladestöcke schlägt, um den Satz recht zusammen zu drücken. Sie werden von starken, hartem Holz gemacht, und müssen an Größe und Schwere sich nach dem Kaliber der Raketen richten. Doch ist es lächerlich, wenn Simienowicz den Rath giebt, daß man die Hämmer zu den 50 = und 100pfündigen Raketen so schwer machen sollte, als dieses Gewicht besagt. Denn würde man nicht beynahe besondere Maschinen brauchen, um diese Hämmer zu regieren? Wie denn auch selbst Simienowicz hernach den Vorschlag thut, zu Schlagung der großen Raketen sich einer Handramme zu bedienen.

§. 9. Satz der Raketen. Von dem Satze der Raketen sind folgende allgemeine Regeln zu bemerken: 1) Alle Materien, welche dazu kommen, müssen sehr zart gerieben und sehr genau vermischt werden. 2) Je größer die Raketen sind, desto schwächer ist der Satz zu machen; je kleiner sie aber sind, desto stärker wird er verfertigt. Die Erfahrung soll die Nothwendigkeit dieser Regel gezeigt haben. Nimmt man zu großen Raketen einen eben so raschen Satz, als zu den kleinen, so wird die Hülse durch die Gewalt der Flamme von einander gesprengt. Nimmt man aber zu den kleinen Raketen eben denselben Satz, womit man die großen

füllt,

füllt: so ist die Gewalt der Flamme zu klein, daß die Rakete kaum davon in die Höhe gehoben wird. Vielleicht hat man blos haben wollen, daß die großen Raketen etwas langsamer in die Höhe steigen sollen, als die kleinen, weil dieses ein schöneres und prächtigeres Ansehen giebt. 3) Der Satz wird desto stärker, je mehr Pulver und Salpeter darunter gethan wird, desto schwächer aber, je mehr man Kohlen und Schwefel nimmt. Man wird daher finden, daß zu den sehr großen Raketen gar kein Pulver kommt, bey den kleinern hingegen, der größte Theil des Satzes Pulver ist. Will man insbesondere, theils die Materie wissen, woraus der Satz zusammen gesetzt wird, theils die Verhältnisse, nach welchen sie genommen werden, so giebt folgende Tafel solche an, die aus dem Simienowicz genommen ist.

Tbelle von den Raketensätzen:

Raketen, für welche der Satz gehöret,	Pulver,	Salpeter,	Kohlen,	Schwefel,
1—5löthige	15	—	2	—
6—11löthige	12	2	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
12—15löthige	15	12	4	1
16—31löthige	9	4	2	1
1pfündige	16	—	3	1
2 u. 3pfündige	—	60	15	2
4—5pfündige	—	64	16	8
6—8pfünd.	—	35	10	5
9—11 —	—	62	20	9
12—17 —	—	16	8	4
18—29 —	—	21	13	6
30—59 —	—	30	18	7
60—100 —	—	30	20	10

§. 10. Raketenschlagen. Was nunmehr das Schlagen der Raketen selbst anbetrifft (§. 8.), so geschiehet dasselbe auf folgende Weise: 1) Man nimmt den Raketenstock, setzet ihn auf seinen Fuß und steckt die Hülse mit dem gewürgten Ende zuerst hinein. Durch Hülfe des größten Ladestocks und des Hammers, schlägt man alsdenn diese Hülse völlig hinein, so daß sie überall gut anschließe, und besonders mit der Kehle genau an die Warze passe. 2) Hierauf thut man eine Schaufel voll Satz in die Hülse, setzt den größten Ladestock hinein, und schlägt mit dem Hammer 4 bis 5mal mittelmäßig stark fein gerade darauf. Man nimmt alsdenn den Ladestock heraus, und schlägt an die Seiten des Raketenstocks, damit alles, was sich etwa an den Satz möchte angehängt haben, herunter falle. 3) Man thut hierauf eine neue Schaufel voll Satz hinein, und wiederhohlt die vorige Arbeit so lange, bis etwa der 3te Theil der Hülse voll ist. Alsdenn nimmt man den 2ten Ladestock, und schlägt auf denselben immer stärker, je weiter die Hülse schon angefüllt ist. Ist man mit dem Füllen bis über den Dorn gekommen, so nimmt man den kleinen Ladestock, und füllet die Hülse noch etwa einen halben, oder auch wohl ganzen Kaliber hoch an.

Von der fernern Zubereitung der Raketen.

§. 11. Schlagraketen. Es wird aber nicht die ganze Hülse voll geladen, sondern nur der untere Theil, bis etwa einen halben Kaliber über der Spitze des Dorns: welche Regel man besonders bey den Raketenstöcken, die nach dem Simienowicz gemachet sind, zu merken hat. Denn wenn man nach dem Frezier die Stöcke einrichten läßt: so darf man nur

die

die Hülse vollfüllen, so weit sie in den Raketenstock steckt; diejenigen Theile hergegen, welche herausragen, muß man frey lassen: denn obgleich die Hülsen so lang als die Röhre des Stockes gemacht werden: so ragen sie doch bey dem Schlagen in der Länge eines Kalibers hervor, wovon der Grund in dem Cylinder des Fußes, welcher in die Röhren gestecket wird, zu suchen ist, und der die Länge eines Kalibers hat (§. 5). Mit diesem leer gelassenen Theil der Hülse wird nun nach der verschiedenen Absicht, die man hat, auch verschieden verfahren. Man will entweder Raketen machen, die mit einem starken Knall ihren Flug vollenden sollen, oder die Rakete soll nach geendigtem Steigen noch allerhand Feuer in die Luft werfen. Die erste Art der Raketen heißen Schlagraketen, die andere aber versetzte Raketen. Will man Schlagraketen machen: so ist es am besten, wenn man die Länge der Hülse nach der Tabelle des Simienowicz proportioniret, Fig. 2, oder, wenn man sich auch der Tabelle des Frezier bedienen will: so darf man die von ihm bestimmten Höhen bey den Schlagraketen nur um einen Kaliber vermehren, und man verfähret alsdenn auf folgende Art: Auf den Satz wird eine papierne oder hölzerne Schlagscheibe GH geleget; das ist: man nimmt entweder Papier, machet davon einen ordentlichen Vorschlag auf den Satz, und schlägt denselben, vermittelst des Ladestocks und des Hammers, fest an den Satz an; oder man nimmt eine hölzerne Scheibe, die an ihrer Peripherie wie eine Rolle ausgekehlet ist, setzet dieselbe auf den Satz, würget die Hülse an diesem Ort zusammen, bindet die Schnur genau auf die Hohlkehle, und verleimet die hölzerne Scheibe noch von innen an die Seitenwände der Hülse. In diese hölzerne Schlagscheibe müssen etliche Löcher eingebohret seyn, da hingegen

gegen die papierne Schlagscheibe blos einigemal mit einer Pfrieme durchstochen wird. Man füllet alsdenn die Hülse über der Schlagscheibe I mit Pulver an, presset dasselbe etwas zusammen, doch so, daß es gekörnt bleibt, und bedecket das Pulver mit einem Papier. Man zieht hierauf die Hülse K oben zusammen, wozu man etwa die Höhe des 4ten Theiles vom Kaliber brauchet, und verleimet diesen obern Bund eben so, wie man es mit der Kehle gemacht hat.

§. 12. Versetzte Raketen. Tab. VIII. Fig. 1. Will man aber versetzte Raketen machen: so ist es am besten, wenn man ihnen einen Kopf aufsetzet. Weil nun dieser Kopf die Länge der Rakete größer macht: so verfertige man die Hülse nach der von dem Frezier gegebenen Proportion (§. 4). Man lege allhier ebenfalls eine papierne Schlagscheibe auf den Satz, nach eben der Methode, wie ich im vorigen §. gezeiget habe, fülle den Theil der Hülse über der Schlagscheibe mit gekörntem Pulver, worunter etwas Raketensatz gemischet worden, an, und bedecke dieses Pulver mit etwas Papier, so man der Vorsicht wegen an die Hülse anleimet. Alsdenn befestige man den Kopf an die Rakete. Der Kopf (le pot) ist eine Hülse P Q, so etwas dicker, als die Hülse der Rakete ist, in welche man diejenigen Stücke thut, womit die Rakete versetzt werden soll. Frezier behauptet, daß man keine allgemeine Regel von der Größe dieses Kopfes geben könnte; daß man aber aus der Schwere desselben zu beurtheilen habe, ob der Kopf zu groß sey, oder nicht. Denn wenn der Kopf sammt seiner Versetzung mehr wie $\frac{2}{3}$ von dem Gewicht der Rakete selbst wiegt: so ist er, seiner Meynung nach, zu groß gemacht. Diesen Kopf befestiget man an die Hülse durch eine Schnur

und

und durch Verleimen, und füllet ihn alsdenn mit der Versetzung. Z. E. mit Schwärmern, Sternen, Gold und Feuerregen u. s. w. an. Man leimet hierauf ein Papier über diese Versetzung, und bedecket den ganzen Kopf noch überdieß mit einem papiernen Dach von der Figur eines Kegels, welches den Widerstand der Luft, welchen die Rakete während ihres Steigens auszustehen hat, vermindert.

§. 13. Raketenbohrer. Ist der eiserne Dorn an der Warze des Raketenfußes (§. 5.): so ist bey dem Inwendigen der Rakete weiter nichts vorzunehmen. Wo aber derselbe nicht da ist, so muß noch vor Aufsetzung des Kopfes in dem gefüllten Raketensatz eine solche Oeffnung gebohret werden, als dieser Dorn würde gemacht haben, wenn er da gewesen wäre. Man bedienet sich dazu ordentlicher eiserner Hohlbohrer, so nach diesem Verhältniß gemacht sind, und Räumer genannt werden. Damit aber die innere Fläche, welche dadurch in dem Satz entsteht, glatt werde: so muß man noch einen eisernen Kegel haben, der einerley Größe und Figur mit dieser inneren Oeffnung hat, und der Glätter heißt. Besonders ist bey dieser Arbeit dahin zu sehen, daß die Durchschnitte dieses ausgebohrten Kegels mit den Durchschnitten der Hülse koncentrisch seyn, oder daß die Achse des Kegels und die Mittellinien der Hülse eine und eben dieselbige gerade Linie ausmachen; welches am sichersten dadurch erhalten wird, daß man die Hülse in einer gewissen Lage befestiget, und den Bohrer desgleichen, so daß dieser Bohrer sich blos in der Achse der Rakete bewegen kann, ohne auf diese oder jene Seite ausweichen zu können. Will man diese Arbeit nicht selbst vornehmen, weil sie mühsam und beschwerlich ist; so darf man die Raketen nur einem

Drechs-

Drechsler geben, und demselben die Weite und Tiefe der zu machenden Oeffnung anzeigen.

§. 14. Raketenstäbe und Flügel. Wenn die bisher beschriebenen Raketen in der Luft in die Höhe steigen sollen: so muß ihnen ein Gegengewicht gegeben werden, weil sie sonst nicht perpendikulär gehen würden. Die Feuerwerker haben verschiedene dergleichen Gegengewichte erdacht. 1) Am besten und sichersten ist es, wenn man die Raketen an einen Stab von leichten und trockenem Holze, dessen Länge sieben bis achtmal größer, als die Länge der Rakete ist, bindet. Diese Stäbe werden an dem einen Ende dicker gemacht, als an dem andern, und sind also kegelförmig. An dem dicken Ende machet man eine Seite des Stabes platt, oder höhlet sie bey den größern Raketen wohl gar aus, damit man auf dieser Seite sie fest an die Rakete anlegen und sowohl gleich unter dem Kopfe, als auch in der Mitte und unten bey der Kehle fest an dieselben anbinden kann. Das Hauptkennzeichen, ob die Stäbe die gehörige Größe und Schwere haben, besteht darinn: Man legt den Stab nebst der angebundenen Rakete in eine Entfernung von 3 bis 4 Zoll von der Kehle der Rakete auf einen Finger, und giebt Acht, ob das Gleichgewicht da sey oder nicht. Im ersten Fall ist der Stab gut, im zweyten hergegen muß man entweder von dem Stab abhobeln lassen, wenn das Uebergewicht auf der Seite des Stabes wäre; oder einen längern und schwerern Stab nehmen, wenn die Rakete das Uebergewicht hätte. 2) Man kann auch statt des Stabes 3 bis 4 papierne oder hölzerne Flügel machen, welche die Gestalt der Widerhaken eines Pfeils bekommen. Nimmt man 4 Flügel, so werden sie $\frac{2}{3}$ so lang, als die Raketen sind, gemacht, und ihre Breite beträgt $\frac{1}{6}$ der Raketen-

ketenlänge, so wie ihre Dicke $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ von dem Kaliber der Rakete. Will man aber nur 3 Flügel zu dem Gegengewicht erwählen: so machet man die Flügel so lang, als die Rakete selbst.

§. 15. Anzündung der Raketen, Girandelkasten. Tab. VIII. Fig. 3. Damit der Satz der Raketen leicht Feuer fange, nimmt man Stopinen, stecket von denselben etwa einen Zoll lang in die gebohrte Oeffnung der Rakete, und läßt eben so viel heraushangen. Damit aber diese Stopine festhängen bleibe, machet man eine Pappe von Mehlpulver, in Wasser eingeweicht, und klebet die Stopine damit an. Sobald nun dieser Kleister getrocknet ist, sobald ist alsdenn auch die ganze Rakete bis zum Anstecken fertig. Man schlägt nämlich zwey Latten A und B in zwey Säulen C und D. Man schlägt in die obere Latte zwey Nägel ein, die so weit von einander stehen, daß der Stab der Rakete dazwischen gesteckt werden kann. Man stecket den Stab zwischen diese beyden Nägel, und läßt die Rakete mit ihrer Kehle auf dem einen Nagel ruhen. Der Stab hängt also, vermöge seiner Schwere, perpendikulair herunter, und bestimmet auf solche Art auf der untern Latte eine Linie, welche gerade unter den Nägeln der obern Latte sich befindet. Neben diese Linie schlägt man zwey Nägel ein, welche den Stab in der senkrechten Lage unverrückt erhalten helfen. Wenn nun die Rakete in die Luft steigen soll, so giebt man Feuer. Dieses kann entweder mit einer brennenden Lunte geschehen, oder mit besondern Zündbrändchen, wo man Röhren von Papier machet, und dieselben mit einem Satz anfüllet, der etwa aus 9 Loth Mehlpulver, $13\frac{1}{2}$ Loth Salpeter und $7\frac{1}{2}$ L. Schwefel mit Leinöl, oder Steinöl angefeuchtet, besteht. Die Raketen werden

aber

aber nicht allemal einzeln, sondern öfters mehrere zusammen in die Luft geschicket. Man thut sie alsdann in einen Girandelkasten (caisson), welches viereckigte Kasten von Tannenholz sind. Es befindet sich in diesem Kasten ein hölzerner Rost, in welchem so viel Oefnungen sind, als Raketen zusammen in die Luft steigen sollen. Durch diesen hölzernen Rost werden die Raketen gestecket, nachdem sie vorher gehörig zubereitet worden. Damit aber alle hineingesetzte Raketen auf einmal Feuer fangen mögen, so verbindet man mit den an ihren Kehlen befindlichen Stopinen noch andere Stopinen, welche alle in einen gewissen Punkt zusammen verknüpft werden. Das Schauspiel, so hierdurch in der Luft entsteht, wird von einigen eine Feuergarbe (gerbe de feu) genannt. Die Kasten werden von verschiedener Größe gemacht, nachdem mehr oder weniger Raketen hineinkommen. Der größte Kasten, der bey einem Feuerwerke gebraucht wird, und womit man mehrentheils den Beschluß macht, wird von den Feuerwerkern die Girande genennet. Man hat in Frankreich dergleichen Giranden gehabt, daraus 1200 Raketen in die Luft geflogen, und in Rom hat man die Anzahl der auf einmal angezündeten Raketen bis auf 10000 vermehret. Jedoch versteht sich von selbst, daß man in diese Kästen nicht sehr große Raketen thut. Die Franzosen nehmen mehrentheils 4löthige Raketen dazu, welche auch deswegen von ihnen Kastenraketen (fusées de caisse) genannt werden.

Von

Von den Sachen, womit die Raketen versetzt werden.

§. 16. Schwärmer. Die Schwärmer (serpenteaux, fougues, lardons) sind nichts anders als kleine Raketen. Ihre Hülsen werden auf eben die Art verfertiget und gewürget, wie die Raketenhülsen. Der Satz zu denselben ist aber stärker, als der Raketensatz, indem man entweder bloßes Mehlpulver nimmt, oder nur etwas weniges von Kohlen darunter mischet. Das Laden der Schwärmer geschiehet in einer Forme, welche mit Raketenstöcken vollkommen ähnlich ist, und deswegen auch ein Schwärmerstock genannt wird. Nur befindet sich niemals auf der Warze des Fußes ein eiserner Dorn, weil die Schwärmer entweder gar nicht, oder nur sehr wenig gebohret werden. Hat man einen ziemlichen Theil der Hülsen mit Schwärmern angefüllet, so thut man eine papierne Schlagscheibe darauf, über dieselbe Kornpulver, und bedecket dasselbe mit einem Papier. Alsdann würget man das obere Ende der Hülse zusammen, so ist der Schwärmer fertig. Wenn diese Schwärmer in den Kopf der Rakete gethan werden sollen, so streuet man vorher etwas Mehlpulver auf den Boden des Kopfes, machet die Schwärmer entweder durch Stopinen, oder durch einen in die Kehle aus Mehlpulver und Wasser bestehenden geschmierten Teig, zu leichterer Entzündung geschickt, und stellet so viel Schwärmer in den Kopf, als nur immer hineingehen. Die Kehle des Schwärmers muß aber jedesmal unten auf dem Boden des Kopfes stehen.

§. 17

§. 17. Sternfeuer. Um die sogenannten Sterne zu machen, werden verschiedene Regeln von den Feuerwerkern gegeben. Ich will zweyerley Zubereitungen von denselben anführen, davon die erste aus dem Simienowicz, die andere aber aus dem Frezier genommen ist. 1) Man nimmt ½ Pfund Salpeter, 4 Loth Schwefel, 2 Loth Bernstein, 2 Loth rohes Spießglas und 6 Loth Mehlpulver; oder man nimmt 5 Loth Schwefel, 12 Loth Salpeter, 8 Loth Mehlpulver, eben so viel weißen Weihrauch, Mastix, Cristallen und sublimirtes Quecksilber; ferner 2 Loth weißlichten Ambra, eben so viel Kampfer, 1 Loth Spießglas und eben so viel Operment. Alle diese Materien werden zu Staube gerieben, gesiebet und mit Wasser, worinn entweder Leim, arabisches Gummi oder Tragacant aufgelöset worden, angefeuchtet. Hierauf macht man von dieser Materie Kügelchen, einer Haselnuß oder Bohne groß, umgiebt sie mit zerpflückten Stopinen, und läßt sie an der Sonne oder am Ofen trocknen. 2) Man nimmt 4 Theile Schwefel, eben so viel Salpeter, und noch einmal so viel Mehlpulver, mischet sie gehörig untereinander, und besprenget sie mit etwas Branntwein, darinn Gummi aufgelöset worden. Man nimmt hierauf einen Raketenstock, der etwa 9 bis 10 Linien zu dem Kaliber hat, und an dessen Fuße sich ein eiserner Dorn befindet, der durchaus von einerley Dicke, und überdem von gleicher Höhe mit dem Raketenstock ist. In diesen Stock thut man eine Hülse, und ladet dieselbe mit dem gemachten Satz; ist die Hülse voll, so zieht man dieselbe mit dem Fuß des Stocks heraus, schneidet aus dieser Hülse Scheiben, etwa 3 bis 4 Linien dick, und zieht hierauf den eisernen Stock heraus. Es entstehen hierdurch

durch solche Scheibchen, die mit den Damensteinen eine Aehnlichkeit haben, in der Mitte aber wegen des durchgesteckt gewesenen Dornes durchlöchert sind. Man verbindet dieselben durch Stopinen, bedeckt sie auch wohl damit und füllet sie in den Kopf der Raketen. In die Zwischenräume derselben aber streuet man etwas Mehlpulver oder Raketensatz.

§. 18. Leuchtkugeln, Sternschnuppen und Goldkörner. Die kleinen Leuchtkugeln, womit die Raketen versetzt werden, werden folgendergestalt gemacht. Man nimmt 6 Loth Schwefel, 2 Loth rohes Spießglas, 4 Loth Salpeter, eben so viel Kohlen und Colophonium. Oder man nimmt Salpeter, Colophonium und Kohlen, von jedem gleich viel, halb so viel aber Spießglas, Schwefel und Pech. Man pulverisirt die Materien, läßt sie in einem kupfernen oder verglasten irdenen Geschirr schmelzen, thut feines Werg oder kurz zerrissene kleine Fäden hinein, und zwar so lange, bis alle Materie sich hineingezogen hat, formiret hernach aus diesem Werg kleine Kügelchen, und bedecket sie nachmals mit wohl zubereiteten Stopinen. Werden diese Kügelchen sehr klein gemacht, daß sie nur eine kurze Zeit brennen, so heißen sie Sternschnuppen; und wenn diese Sternschnuppen im Brennen eine Farbe von sich geben, die der Farbe des Goldes ähnlich ist, so werden sie Goldkörner genannt. Damit aber die Goldfarbe herauskomme, darf man nur 4 Loth arabisches Gummi, eben so viel grobgestoßenes Glas, halb so viel Operment und in Branntwein aufgelößten Kampfer, ferner $1\frac{1}{2}$ Loth Salpeter und weißlichten Ambra, und $\frac{1}{2}$ Loth Schwefel nehmen, um daraus Kugeln nach oben erzählter Manier zu verfertigen.

§. 19. Feuerregen und Goldregen. Der Feuerregen wird auf folgende Art verfertiget. Man schmelzet 4 Theile Schwefel, und mischet mit gehöriger Vorsicht 6 Theile Salpeter und 6 Theile Mehlpulver darunter. Wenn alles wohl gemischt ist, so gießt man diese Materie auf einen Stein, wo man sie erkalten läßt. Man bricht hierauf kleine Stückchen davon, und thut sie in die Köpfe der Raketen, so, daß man noch etwas Mehlpulver und Raketensatz darunter streuet. Wenn man Goldregen machen will, so nimmt man Federkiele oder papierne Röhren von eben der Größe, füllet sie mit Mehlpulver an, darunter etwas Operment gethan ist, und setzet sie hierauf in den Kopf der Raketen.

§. 20. Schläge. Die Schläge sind nichts anders als Hülsen, die mit einem starken Knall von einander springen. Man hat mehrere Arten derselben. 1) Einige werden schlechtweg Schläge (saucissons d'artifice) genannt. Man nimmt eine starke Hülse, würget sie an einem Ende fest zu, und damit ja keine Oefnung übrig bleibe, so thut man noch einen papiernen Spiegel auf den Boden dieser Hülse. Hierauf füllet man die Hülse mit gutem Kornpulver an, leget einen guten papiernen Spiegel darauf, und würget das andere Ende auch zu. Alsdann bohret man ein kleines Loch durch die Hülse, und füllet dasselbe mit angefeuchtetem Papier an, so ist der Schlag fertig. Soll der Schlag einen sehr starken Knall geben, so darf man nur die Hülse mit Bindfaden fest umwinden, in starkes Leimwasser stecken und trocknen lassen. Der Gebrauch dieser Schläge ist in der Feuerwerkerey sehr häufig. Bey den Schlagröhren besteht die ganze Verfertigung in nichts,

wie

wie in einem Schlage (§. 11.), der aber in der Hülse der Rakete selbst angebracht ist. Und wenn die Raketen mit Schwärmern besetzt werden, so endiget sich das Feuer eines jeden Schwärmers mit einem Schlage (§. 16.). Bisweilen wünscht man, daß eine Rakete während dem Steigen von Zeit zu Zeit einen Knall von sich geben soll, welche Absicht auf folgende Art erreicht wird: Man zieht auf der Oberfläche der Rakete eine beliebige Schnecken- oder Schlangenlinie, und bohret die Hülse auf dieser Linie so oft durch, als man einen Knall von der Rakete verlangt. In diese Löcher schmiert man angefeuchtetes Pulver, und applicirt an dieselben die Zündlöcher von oben beschriebenen Schlägen, welche man alsdann an die Hülse der Rakete fest anleimet. Wenn nun das Feuer in der Rakete bis zu diesem Zündloch kömmt, so entzündet es das Pulver in der Hülse des Schlages, und da dieses Pulver nicht anders ausweichen kann, als durch Zersprengung der Hülse, darinn es eingesperrt ist, so erfolgt ein Knall.

§. 21. Luftschläge. Tab. IX. Fig. 5. 2) Die andere Art der Schläge sind Luftschläge (saucissons volants). Die Hülsen hierzu, welche nach Beschaffenheit der Umstände 5 bis 6 Zoll lang sind, werden in der Mitte gewürget, und dadurch in zwey gleiche Theile abgetheilet. In den einen Theil der Hülse thut man Schwärmersatz, den andern Theil bereitet man aber eben so zu, wie einen Schlag (§. 20.), nur daß das Zündloch hier nicht an einer Seite angebracht wird, sondern sich über dem Schwärmersatz befindet. Man setzet dergleichen Luftschläge in den Kopf der Raketen, so, daß der Theil, worinn der Schwärmersatz ist, auf dem Bo-

den des Kopfes steht. Will man die Wirkung derselben recht angenehm machen, Tab. XXIX. Fig. 1., so mache man bey den Schlägen, die in eine Rakete kommen sollen, den Theil, worein der Schwärmersatz geladen wird, von ungleicher Länge. Denn so springt derjenige Schlag, worinn der wenigste Schwärmersatz ist, zuerst. Die übrigen folgen nach, in dem Maaße, als in ihnen immer mehr Schwärmersatz befindlich ist: so daß diese verschiedenen Schläge gleichsam ein Heckfeuer in der Luft machen. 3) Wenn man in die eine Hälfte dieser Luftschläge, statt des Schwärmersatzes, Sternfeuer ladet, oder wenn man zum Theil Schwärmersatz, zum Theil Sternfeuer hineinthut: so nennen die Franzosen diese Art Schläge etoiles á pet (Schlagsterne); die Wirkung derselben ist sehr artig anzusehen. Im ersten Fall scheint ein gewöhnlicher Stern aus dem Kopfe der Rakete zu fallen, welcher sein Feuer mit einem starken Knall beschließt. Im andern Fall scheint ein Schwärmer aus der Rakete zu kommen. Er verwandelt sich in einen Stern, und dieser giebt zuletzt einen starken Schlag; oder es erscheint zuerst ein Stern, welcher sich in einen Schwärmer verwandelt, und endlich ein Schlag wird.

§. 22. Wie brennende Figuren in der Luft vorzustellen. Tab. VIII. Fig. 4. Die letzte Art der Versetzung der Raketen, welche ich hier erklären will, besteht darinn, daß aus dem Kopfe der Rakete gewisse brennende Namen und Figuren herausfliegen. So schön dieses läßt, so leicht ist die Methode, welche Simienowicz zu Erreichung dieser Absicht vorschlägt. Man nimmt zwey dünngespaltene Stücke Fischbein, von der Länge, als die vorzustellende Figur oder Name erfor-

erfordert, und zwey dergleichen, die so lang sind, als die Figuren hoch werden sollen. Aus diesen 4 Stückchen Fischbein macht man ein Rectangulum, und setzet in dieses Viereck die vorzustellenden Figuren oder Buchstaben, welche man aus Drath oder auch Fischbein verfertigen läßt. Man überzieht dieselben hierauf mit zerfaseten, in Branntwein, Pulver und Gummi eingeweichten, aus noch nassen Stopinen, und während der Zeit, daß sie trocknen, streuet man von Zeit zu Zeit etwas Mehlpulver darüber. Man windet alsdann dieses Rectangel über einen Cylinder, und setzet denselben, nebst dem umwundenen Fischbein, in den Kopf einer Rakete, doch so, daß man vorher auf den Boden des Kopfes eine Scheibe applicire, die auf Kornpulver liegt, damit durch dieses Pulver die Scheibe, und durch dieselbe das Fischbein, nebst den eingefaßten Buchstaben, in die Luft geworfen werde; zugleich aber auch die über die Buchstaben oder Figuren gewundenen Stopinen Feuer fangen mögen. Sobald das Fischbein aus dem Kopfe der Rakete herauskömmt, entwickelt es sich, vermöge seiner Federkraft, wieder in die Figur eines Rectangels, die Buchstaben oder Figuren aber stellen sich dem Auge der Zuschauer feurig und brennend dar. Sollen die Buchstaben eine vertikale Lage bey ihrem Herunterfallen haben, so darf man nur an die untere Seite des Rectangels bey beyden Enden ein paar kleine Gewichte von Bley anbringen. Der Cylinder, um welchen das Fischbein gewunden wird, darf nicht massiv seyn, sondern man kann ihn hohl machen lassen, und in die Höhlung desselben noch allerhand andere Versetzungen anbringen. Es erhellet aber auch zugleich aus der ganzen Beschreibung, daß diese Art der Versetzung nur bey großen Ra-

 keten

keten angehe, weil sonst die Figuren und Buchstaben, wegen ihrer geringen Größe, ein sehr schlechtes Schauspiel gewähren würden. Am schönsten werden sie bey großen Lustkugeln angebracht.

Von verschiedenen Anwendungen der Raketen.

§. 23. Feuerräder. Tab. VIII. Fig. 5. Die bisher beschriebenen Raketen werden auf mancherley Weise bey einem Feuerwerk angebracht. Zuerst läßt man sie einzeln in die Luft steigen, wovon schon (§. 15.) gehandelt worden. Zweytens schickt man viele derselben auf einmal in die Luft, davon auch schon (§. 15.) das Nöthigste beygebracht worden. Drittens bedienet man sich ihrer, um Feuerräder zu verfertigen. Es sind aber Feuerräder (girandoles) nichts anders, als Raketen, welche an der Peripherie eines hölzernen Rades dergestalt befestiget sind, daß sie sich nicht davon losmachen können, sondern durch die Gewalt ihres Feuers das Rad so geschwind herumdrehen, daß der von ihnen ausfahrende Strahl einen ordentlichen Zirkel in der Luft vorstellet. 1) Die Räder werden von sehr leichtem Holz, die Nabe aber von etwas stärkerem gemacht. Sie sind nicht rund, sondern mehrentheils sechs- sieben- bis achteckigt, damit die Raketen desto fester angebunden werden können. Die Felgen werden sehr schwach gemacht, und am besten auf der äußern Oberfläche wie eine Hohlkehle ausgeschnitten, welche das Lager für die Rakete abgiebt. 2) Die Raketen, welche man zu diesen Rädern nimmt, werden so lang gemacht, als die Seite eines Rades ist, und überhaupt werden zu jedem Rade so viel Raketen erfordert, als das Rad Seiten hat.

hat. Jedoch darf hier die Länge und Dicke der Raketen nicht in dem Verhältniß stehen, welches wir oben für die Steigraketen bestimmt haben; sondern es können diese Raketen viel länger gemacht werden, wenn man sie nur nach dem Verhältniß, wie ihre Länge zunimmt, auch tiefer bohret. Eben so wird auch diesen Raketen kein Kopf aufgesetzt, noch auch in dem obersten Theil derselben ein Schlag angebracht, sondern es wird die ganze Hülse derselben mit Raketensatz angefüllet. Will man aber dennoch Schläge anbringen, so können theils an die Peripherie der Hülse solche Schläge, als ich (§. 20.) beschrieben, befestiget werden; theils kann diejenige Rakete, welche sich zuletzt entzünden, also den Lauf des Rades beschließen soll, wie eine gewöhnliche Schlagrakete gemacht werden (§. 11.).

§. 24. Fortsetzung. Tab. VIII. Fig. 5. 2) An jede Seite des Rades wird eine Rakete gelegt, und zwey- bis dreymal angebunden. Die Kehlen der folgenden Raketen müssen beständig gegen den obern Theil der vorhergehenden zu liegen kommen, damit, wenn eine Rakete ausgebrannt ist, die andere sogleich Feuer fange, und dadurch das Umdrehen des Rades fortgesetzt werde. Um das Entzünden desto sicherer zu bewerkstelligen, pflegt man wohl das Ende jeder Rakete mit der Kehle der zunächst liegenden durch Stopinen zu verbinden. Nur geschieht dieses nicht bey derjenigen Rakete, deren Hintertheil zunächst bey der Kehle der zuerst anzusteckenden Rakete sich befindet; sondern man machet zwischen diese beyden Raketen vielmehr einen Spiegel von zerkauetem Papier, damit ja die letzte Rakete nicht von der ersten Feuer fange. Auch verklebet man mit

doppelten und mehrfachem Papier die Oerter, wo die Kehlen und Hintertheile der Raketen, so einander anzünden sollen, zusammenstoßen. Denn sonst würden alle Raketen, wegen der in ihren Kehlen befindlichen Stopinen, gleich anfangs Feuer fangen, das Schauspiel folglich nicht sehr lange dauern, und dabey noch überdies sehr unordentlich erscheinen. 4) Durch das Nabenloch dieser Räder wird ein hölzerner oder eiserner Stab gesteckt, welcher die Achse vorstellet, um welche sich das Rad beweget. Und damit das Rad wegen des Herumdrehens nicht von dieser Achse falle, so wird am Ende derselben eine Splinte durchgeschlagen, welche man jedoch so einrichten muß, daß die zirkelförmige Bewegung des Rades dadurch nicht verhindert werde. 5) Will man haben, daß ein Feuerrad, nachdem es eine Zeitlang z. E. von der rechten zur linken Seite sich herum gedrehet, hierauf sich auch von der linken zu der rechten Seite herumdrehen möge: so darf man nur die Felgen des Rades so breit machen lassen, daß zwey Raketen neben einander auf denselben Platz haben. Man lege alsdann eine Reihe Raketen auf die Felgen, und neben dieselbe die andere Reihe, jedoch verkehrt, so, daß die Kehlen der Raketen von der zweyten Reihe neben dem Hintertheile der Raketen von der ersten Reihe zu liegen kommen. Den Zwischenraum zwischen den Raketen beyder Reihen verwahre man gut, damit die Raketen der zweyten Reihe nicht zu zeitig entzündet werden. Die Kehle hergegen der ersten Rakete von der zweyten Reihe, verbinde man vermittelst Stopinen mit dem Hintertheile der letzten Rakete von der ersten Reihe; denn, wenn nunmehro die erste Reihe der Raketen zu Ende gebrannt ist, so wird die zweyte Reihe zu brennen anfangen, und

also

also wegen der gegebenen verkehrten Lage, das Rad sich auch nach entgegengesetzter Richtung herumdrehen.

§. 25. Umlaufende Stäbe. Tab. VIII. Fig. 6. Weil die bisher beschriebene Methode, Feuerräder zu verfertigen, etwas weitläuftig ist: so hat man eine einfache und wohlfeilere Manier erfunden, welche darinn besteht: Man läßt eine hölzerne Nabe mit einem Absatz drechseln. An diesen Absatz wird eine Hülse, so mit Raketensatz gefüllet ist, und die von beliebiger Länge seyn kann, befestiget. Diese Hülse wird bey C ganz gewürget, und der Satz von D aus etwas angebohret. Diese gemachte Oefnung wird hernach durch Mehlpulver zur Anzündung geschickt gemacht. An den hintern Theil der Hülse appliciret man einen Schlag E, so wird der Beschluß des Herumdrehens mit einem Knall gemacht werden. Bey dem Gebrauch dieses Rades, welches man den einfachen umlaufenden Stab nennet, wird ein ziemlicher Nagel durch die Nabe durchgeschlagen, doch so, daß die Nabe sich noch frey herumdrehen könne. Dieser Nagel muß mit der Spitze in einer Säule, Baum u. s. w. stecken. Man entzündet hierauf die Hülse bey D, so treibt das Feuer dieselbe im Kreis herum, und der Feuerstrahl formiret einen ordentlichen Zirkel. Fig. 7. Wenn man an die Nabe zwey Absätze drehen läßt, so kann man zwey Hülsen daran befestigen und es so einrichten, daß, wenn die eine Hülse zu Ende gebrannt, die andere alsdann ihren Lauf nach einer verkehrten Richtung anfange. Man fülle beyde Hülsen auf einerley Art. Von dem Ende der ersten Hülse D an lege man ein Leitfeuer von Stopinen, Mehlpulver u. s. w. bis nach E, wo die zweyte

Hülfe sich entzünden soll. So ein Rad nennt man den doppelten umlaufenden Stab.

§. 26. Vertikale und horizontale Feuerräder. Diese Räder (§. 23 – 25) werden mehrentheils vertikal aufgestellet, unterdessen kann man durch dieselben auch einen horizontalen Umlauf, wenn man sie an eine vertikal stehende Achse befestiget, erhalten. Jedoch sind die gewöhnlichen Feuerräder, und die doppelten umlaufenden Stäbe hierzu geschickter, als die einfachen umlaufenden Stäbe. Mehrentheils aber bestehen die horizontalen Feuerräder aus einer hölzernen Scheibe, an deren Peripherie die Raketen auf die gehörige Weise befestiget sind, und auf deren Oberfläche allerhand Schwärmerfässer und Feuertöpfe sich befinden, die durch das Feuer der Raketen von Zeit zu Zeit durch Leitfeuer angezündet werden; folglich während dem Umlauf des Rades, ihre Versetzung nach und nach auswerfen.

§. 27. Schnurfeuer. Fig. 8. Viertens (§. 23.) bedienet man sich der Raketen zu dem Schnurfeuer. Es wird aber das Schnurfeuer (les Courantins ou Vols de corde) durch Raketen erhalten, die an eine hohle Röhre angebunden sind, durch welche man eine Schnur gezogen hat. Denn, indem man die Schnur an beyden Seiten fest anzieht, und der Rakete Feuer giebt: so treibt die Gewalt des Feuers in der Rakete die Röhre, woran sie gebunden, längst der Schnur hin. Damit dieses desto unfehlbarer geschehe, muß die Schnur keine Knoten haben, ziemlich stark ausgespannt, und die Reibung desto besser zu vermindern, mit Seife überstrichen seyn. Aus dieser Beschreibung erhellet, 1) wie man durch Hülfe dieses Schnurfeuers,

aller-

allerhand Figuren in der Luft sich von einem Ort zu dem andern kann bewegen lassen. Erwählet man hierzu die Figur eines Drachens, so wird das Schnurfeuer ein fliegender Drache (dragon volant) genannt. 2) Wie man es anzufangen habe, wenn man nach geendetem Laufe die Figur eben so weit wieder zurück will laufen lassen, als sie vorwärts gekommen. Man darf nur an die andere Seite der Röhre auch eine Rakete anbinden, so daß die Kehle derselben an dem Hintertheil der ersten Rakete liegt; und diese Kehle der zweyten Rakete durch Stopinen mit dem Hintertheil der ersten verbinden: so fängt die zweyte Rakete Feuer, so bald die erste ausgebrannt ist, und treibt also die Röhre nebst der daran befestigten Figur wieder zurück.

§. 28. Laufende Kugeln. Wenn man in eine hohle Kugel 2, 3 bis 4 Raketen, so wie beym Schnurfeuer, zusammen verbindet, daß die Kehle der folgenden Rakete allezeit zunächst bey dem Hintertheil der vorher entzündeten liegt: so wird bey Entzündung der ersten Rakete die Kugel mit einer großen Geschwindigkeit nach einer gewissen Richtung laufen. Entzündet sich hierauf die zweyte Rakete, so wird die Kugel eben so geschwind zurücklaufen. Und dieses Hin- und Wiederlaufen wird so lange fortgesetzt werden, als noch Raketen in der Kugel übrig sind.

Von den Wasserraketen.

§. 29. Stillstehende Wasserraketen. Man hat Arten von Wasserraketen (fusées aquatiques). Einige sind unbeweglich auf dem Wasser, andere schwimmen auf demselben. Beyde Arten werden nach Proportion ihres Kalibers viel länger gemacht, als die

die steigenden Raketen: so daß ihre Länge wohl 8, 9 bis 10 Kaliber beträgt; sie werden aber nicht gebohret, dürfen also auch nicht in einen Raketenstock geladen werden, an dessen Fuße sich ein eiserner Dorn befindet. Was die erste Art, oder die unbeweglichen Raketen betrifft: so werden sie außer den beyden so eben angeführten Abweichungen eben so gemacht, und mit eben dem Satz geladen, als die steigenden Raketen. Hierauf aber tunket man sie in zerlassenes Talg oder Wachs ein, damit die Hülse von dem Wasser nicht durchdrungen werde. Und damit sie sowohl auf dem Wasser unbeweglich bleiben, als auch sich so tief in das Wasser einsenken, daß nichts als die Kehle aus dem Wasser hervorrage: so muß man an den Hintertheil der Rakete ein Gegengewicht von Stein, oder Bley, oder auch Sand appliciren, dessen Größe man am sichersten durch die Erfahrung ausmittelt. Man befestiget nämlich ein gewisses Gewicht an die Rakete, und tunket dieselbe in das Wasser; da man denn bald sehen wird, ob das Gewicht zu groß oder zu klein sey. Will man durch Rechnung die Größe dieses Gewichtes bestimmen: so vergleiche man die Schwere der Rakete mit der Schwere des Wassers, welches einerley Raum mit der Rakete einnimmt. Um so viel nun das Wasser schwerer ist, als die Rakete, um so viel muß man das Gewicht der Rakete durch angehängtes Bley, Steine, Sand u. s. w. vermehren.

§. 30. Raketen, so sich von Zeit zu Zeit in das Wasser eintauchen. Will man haben, daß die Raketen von Zeit zu Zeit sich in das Wasser eintauchen, und hernach wieder emporsteigen: so darf man nur während dem Schlagen dieser Raketen, unterweilen auf den Satz eine Lage gekörntes Pulver streuen.

streuen. So oft alsdenn die Flamme an dieses Pulver kömmt: wird theils die Farbe dieser Flamme etwas dunkler, theils die Rakete etwas in das Wasser eingetauchet. Ergreift die Flamme aber wieder den Raketensatz: so stellet sich die hellere Farbe der Flamme wieder dar, und die Rakete tritt ebenfalls wieder in die Höhe. Verlangt man, daß die Rakete, nach ausgebranntem Satz, einen starken Schlag unter dem Wasser thue: so verfertige man sie wie eine gewöhnliche Schlagrakete (§. 11). Will man aber auch die Wasserraketen versetzen: so daß sie zuletzt Schwärmer, Sternfeuer ꝛc. aus dem Wasser in die Luft werfen: so geschieht dieses auf folgende Weise: Man leget auf den Satz der Rakete eine Scheibe, die nur in der Mitte eine einzige Oeffnung hat, an der Seite aber an die Hülse fest angeleimet ist. Durch diese Oeffnung stecket man eine kleine Leitröhre von Papier, welche mit einem leichten brennenden Satz angefüllet ist. Um diese Leitröhre werden die Stücken, womit die Rakete versetzt werden soll, in gehöriger Ordnung angebracht; und hierauf dieses Behältniß mit einer neuen Scheibe bedecket, welche ebenfalls nur so viel Oeffnung hat, daß besagte Leitröhre durchgeführt werden kann. Ueber diese Scheibe schüttet man Kornpulver, und würget die Hülse gut zu. Denn, wenn in der Rakete der Satz ausgebrannt ist: so fängt der Satz in der Leitröhre Feuer. Diese Leitröhre bringt das Feuer bis zu dem Kornpulver, welches sich jetzt entzündet, und durch seine ausdehnende Kraft die über ihm befindlichen Scheiben, nebst der dazwischen liegenden Versetzung, in die Luft treibt. Will man die Leitröhre nicht mitten durch die Versetzung durchführen, weil man etwa befürchtet, daß die Versetzung zu zeitig Feuer fangen möchte: so kann man die Leitröhre auch an der äußern Fläche der Hülse, von dem

Ende des Satzes bis zu dem Pulver, führen. Nur muß man alsdenn die Hülsen, sowohl bey dem Ende des Raketensatzes, als auch bey dem Ort des Pulvers durchbohren; damit theils der Satz in der Leitröhre Feuer fange, theils das Pulver entzündet werde. Ueberhaupt aber sind diese versetzten Wasserraketen von keiner schön in die Augen fallenden Wirkung.

§. 31. Schwimmende Wasserraketen. Sollen die Wasserraketen auf dem Wasser schwimmen (§. 30.): so werden sie auf eben die Art zubereitet, alsdenn in einen papiernen Cylinder oder Kegel, oder in eine Blase gesteckt. Der Cylinder wird halb so hoch, und im Durchschnitt 3mal so dick, als die Rakete, gemacht, und auf beyden Seiten mit Scheiben bedeckt, durch deren eine die Rakete gesteckt wird. Der Kegel wird so lang, als die Rakete selbst, gemacht, als der Kaliber der Rakete. Der Cylinder aber sowohl, als der Kegel, werden vorher in zerlassenes Wachs oder Pech eingetaucht. Will man eine Blase nehmen, so wird dieselbe vorher aufgeblasen, die Rakete fest an dieselbe gebunden, und hierauf wird die Blase mit einem Teige gerieben, der aus 4 Theilen Leinöl, 2 Theilen armenischen Bolus, einem Theil Federalaun, und einem halben Theil Asche besteht.

§. 32. Wasserschwärmer. Weil die Schwärmer nichts anders als kleine Raketen sind (§. 16.): so ist leicht zu begreifen, wie Wasserschwärmer gemacht werden. Es werden aber bey dem Gebrauch die Schwärmer sowohl, als auch die Raketen, vorher angezündet, und alsdenn in das Wasser geworfen; da sie sodann wegen des angebrachten Gegengewichtes jedesmal so zu stehen kommen, daß die Kehle aus dem Wasser hervor-

hervorraget. Man bedienet sich dieser Schwärmer ebenfalls, wenn man Wasserkugeln damit versetzen will.

Von künstlichen Raketen.

§. 33. Raketen, deren Feuerstrahl von verschiedener Farbe. Ich rechne zu den künstlichen Raketen alle diejenigen, welche von den bisher angezeigten Regeln etwas abweichen, oder welche außer den schon gegebenen Regeln noch andere zu ihrer Verfertigung erfordern. Es ist aber meine Absicht nicht, alle dergleichen Erfindungen anzuführen; sondern ich werde nur eine kurze Nachricht und Beschreibung von den bekanntesten geben. Zuvörderst gehören hieher diejenigen Raketen, so eine besondere Farbe in der Flamme ihres Feuers haben. Man verschaffet aber dem Feuerstrahl eine besondere Farbe, wenn man unter den ordentlichen Raketensatz zu dergleichen Farben dienliche Materien mischet. Z. E. wenn man Kampfer darzu thut: so kömmt eine Milchfarbe heraus. Bedienet man sich des griechischen Peches: so kömmt eine röthliche Metallfarbe zum Vorschein. Nimmt man Grünspan oder Salmiak: so erscheint die Flamme grün. Spießglas machet eine fuchsrothe Farbe. Sägespäne von Buchsbaumholz verschaffen ein gelbes Ansehen. Bernstein bringt eine Citronfarbe hervor. Helfenbein verursacht eine weiße und glänzende Farbe. Schwarzes Pech machet, daß die Raketen einen schwarzen und dunkeln Strahl auswerfen. Schwefel macht das Ansehen derselben blau. Eisenfeile und klein gestoßenes Glas verursachen einen sehr schönen, hellen und langen Strahl. Da aber alle diese Sachen die Gewalt des eigentlichen Raketensatzes einigermaßen schwächen:

chens: so muß man sich besonders vorsehen, nicht zu viel von diesen Materien darunter zu thun.

§. 34. Zusammengesetzte Raketen. Zweytens gehören zu den künstlichen Raketen diejenigen, welche neue Raketen auswerfen. Es kann dieses sowohl bey den steigenden, als auch bey den Wasserraketen, zuwege gebracht werden. Was die steigenden betrifft: so hat man mehrerley Methoden, diese Absicht zu erreichen. 1) Man erwähle eine ziemlich große Rakete, verfertige dieselbe auf gewöhnliche Weise; doch ohne einen Schlag anzubringen, oder einen Kopf aufzusetzen, und befestige an der äußern Fläche derselben kleine Rinken von Papier oder Karten, dadurch man die Stäbe der kleinen Raketen steckt. Die kleinen Raketen werden auf die große Rakete statt des Kopfes aufgesetzt, ihre Kehlen berühren den obern Theil der Rakete, und man bohret durch denselben Löcher durch, damit das Feuer der großen Rakete die kleinen desto sicherer entzünde. Man wickelt hierauf Papier um alle kleine Raketen, und giebt der Rakete das Ansehen, als wenn ein ordentlicher Kopf mit gewöhnlichem Vorsprung aufgesetzt wäre. An die große Rakete braucht man keinen Stab anzubinden, doch ist es gut, wenn sie Flügel bekömmt. Weil aber die kleinen Raketen von der großen in die Höhe getragen werden müssen, so dürfen sie nicht zu schwer seyn, sondern alle zusammen genommen, müssen nicht mehr als einen gewöhnlichen Kopf der Rakete wiegen. 2) Verbindet man die Kehlen dieser kleinen Raketen mit der Kehle der größern durch Stopinen: so machen sich die kleinen von der großen, während dem Fluge los, und stellen alle zusammen ziemlich natürlich einen Feuerbaum vor, wovon die

die große den Stamm, die kleinen aber die Zweige abgeben.

§. 35. Fortsetzung. Tab. IX. Fig. 2. 3) Man nimmt eine Rakete A, die man aber nur in der Höhe von 2 Kalibern füllet, und in der Höhe von $1\frac{1}{2}$ Kaliber bohret. Auf diesen Satz setzet man eine Schlagscheibe und bestreuet sie mit etwas Kornpulver. Man steckt in den übrig gebliebenen Raum der Hülse eine hineinpassende Raketenhülse B, die nach eben dem Verhältniß geladen und gebohret ist, als die erstere. In diese zweyte Rakete steckt man die dritte C, welche von gewöhnlicher Länge und Ladung ist, aber keinen Kopf mehr trägt, sondern sich nur mit einem Schlag endiget. An die erste Rakete bindet man einen Stab. Die zweyte und dritte Rakete bedürfen keines Stabes. 4) Man leimet um eine Rakete nach einer Spirallinie verschiedene leichte Hülsen von Holz oder Papier, nachdem man vorher an denjenigen Oertern, wo sie angeleimet werden sollen, ein Loch durch die Hülse der Rakete durchgebohret und es mit Mehlpulver angefüllet hat. Man schüttet in diese Röhren, welche unten einen Boden haben müssen, etwas Kornpulver, und setzt in dieselben kleine Raketen, woran aber keine Stäbe gebunden sind: so werden in der Maaße, als die große Rakete in die Höhe steigt, immer kleinere auf der Seite aus der Röhre herauskommen.

§. 36. Fortsetzung. Fig. 1. Was die Wasserraketen betrifft, welche andere Raketen in die Luft werfen: so können dieselben eben so gemacht werden, wie die vierte Art der steigenden (§. 35). Nur müssen hier theils die Raketen, worinn sich die kleinen Raketen befinden, eine verkehrte Lage bekommen, so daß

ihre Oeffnung gegen die Kehle der Rakete, und ihr Boden gegen den Hintertheil der grosen Rakete gerichtet ist; theils müssen die Röhren so lang seyn, daß sie über das Wasser herausragen, weil sich sonst das Wasser in diese Röhren ziehen, und das Pulver, so auf dem Boden derselben liegt, verderben würde.

II. Von dem ausfahrenden Feuer.

§. 37. Wir haben in (I.) gesehen, daß die Köpfe der Raketen mit allerhand künstlichen Feuer versetzt werden; so wie wir auch §. 16–22. der verschiedenen Arten und der Zubereitung dieser künstlichen Feuer gedacht haben. Es werden aber diese künstlichen Feuer nicht blos in die Köpfe der Raketen gethan; sondern man thut dieselben auch in Röhren, aus welchen sie in die Luft getrieben werden. Und in dieser Absicht begreift man sie unter dem Namen des ausfahrenden oder auch des Pumpenfeuers. Die Röhren stellen das Geschütz, und die künstlichen Feuer die daraus geschossenen Kugeln vor. Da wir nun schon wissen, wie diese Feuer beschaffen sind: so brauchen wir hier weiter nichts zu erklären, als theils die Beschaffenheit der Röhren, woraus sie geworfen werden, theils die Art und Weise, wie diese Röhren zu laden sind. Was die Röhren selbst betrifft, so nennt man sie wohl auch Patronen, ingleichen Pumpen; wie sie denn auch nach ihrer verschiedenen Zubereitung noch besondere Benennungen erhalten, welche ich weiter unten anführen werde. Ihre Materie ist entweder Papier oder Holz. Jenes ist in vielen Absichten vorzüglicher und bequemer als dieses; bey sehr großen Röhren ist man aber doch genöthiget, Holz zu erwählen. Ihre Länge beruhet auf der jedesmaligen Absicht, je nachdem sie lange oder

kurze

kurze Zeit dauren sollen, und nachdem viel oder wenig von ihnen ausgeworfen werden soll. Die Größe der innern Höhlung derselben hängt von der Menge und Größe der auf einmal auszuwerfenden Feuer ab: die Stärke des Holzes und Papiers aber muß so groß angenommen werden, daß weder das Feuer, so in denselben verbrennet, noch auch das darinn entzündete Pulver, die Röhre entzwey sprengen könne.

§. 38. Röhren, daraus Luftschläge getrieben werden. Tab. IX. Fig. 3. Wir wollen aber hier zunächst die verschiedenen Arten dieser Röhren genauer erwägen. Zuerst gehören hieher diejenigen Röhren, aus welchen die Luftschläge getrieben werden (§. 21). Man verfertiget eine Hülse von Papier, welche etwa 3 bis 4 Zoll länger als der Luftschlag, und im Lichten eine Linie weiter als derselbe ist. Man würget diese Hülse an dem einen Ende, und läßt in der Mitte ein so großes Loch übrig, daß ein Federkiel hindurch gesteckt werden kann. Diesen Federkiel füllet man mit einem langsam brennenden Satz. Auf den Boden der Röhren thut man eine Ladung Pulver, setzt auf dasselbe den Luftschlag dergestalt, daß der Theil, woran der Schwärmersatz befindlich, zunächst auf die Pulverladung komme, und stecket in die übrig gebliebenen Räume etwas Papier. Wenn man dergleichen Röhren gebrauchen will: so läßt man in ein Bret so viel Löcher bohren, als man dergleichen Röhren hat, steckt in diese Löcher die Röhren etwa so tief, als es die Figur weiset, und verleimet sie gut, damit sie fest stehen, und nicht von der Gewalt des Pulvers herausgetrieben werden. Alsdenn kann man den Satz in dem Federkiel anzünden, so entzündet sich alsdann das Pulver, welches alsdann sowohl den Schwärmer-

satz entzündet, als auch den Luftschlag aus der Röhre heraus treibt. Sollen mehrere Luftschläge zugleich in die Luft fahren: so darf man nur alle Zündröhren durch Leitfeuer zusammen verbinden. Auf eben diese Art kann man sich der Schläge, so von den Franzosen etoiles à pet genannt werden, bedienen (§. 21).

§. 39. Röhren, daraus Sterne und Leuchtkugeln geworfen werden. Tab. IX. Fig. 4. Zweytens kommen die Pumpen vor, aus welchen Sternfeuer und kleine Leuchtkugeln geworfen werden (§. 17, 18). Man nimmt eine papierne Hülse von beliebiger Länge und Dicke, und befestiget dieselbe an einen hölzernen Cylinder, der etwa einen Zoll, oder nach Befinden auch weiter, in die Hülse gesteckt wird, und an der andern Seite spitz zugeht, damit beym Gebrauch die ganze Pumpe in die Erde fest gesteckt werden könne. Weil aber diese Spitze bey dem Laden nur hinderlich fallen würde: so nimmt man während dem Laden einen andern hölzernen Cylinder oder Spitze. Ueber diesen Cylinder macht man nun die Hülse auf folgende Art; Zuerst thut man in die Hülse eine Ladung Kornpulver, welche man mit einer Schlagscheibe bedecket, damit die Pumpe zuletzt noch einen starken Knall von sich gebe. Hierauf thut man in der Höhe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ bis 2 Kaliber einen Satz, der aus Pulver, Salpeter, Schwefel und Kohlen zusammengesetzt wird; aber nicht sehr rasch seyn darf. Auf diesen Satz thut man eine kleine Ladung Kornpulver, und auf dieses Kornpulver einen oder etliche Sterne oder kleine Leuchtkugeln. Und mit diesen Lagen von Satz, Pulver und Leuchtkugeln fährt man fort, bis die Hülse voll ist, doch so, daß oben auf von dem Satze zu liegen komme. Die obere Oeffnung der Hülse verschließt man

mit

mit einem papiernen Deckel. Wenn man diese Pumpe will spielen lassen: so steckt man dieselbe fest in die Erde, nimmt den Deckel weg, und entzündet den Satz der Röhre. Dieser brennt eine Zeitlang fort, und entzündet endlich die kleinen Leuchtkugeln oder Sterne, wie auch das unter denselben liegende Pulver. Dieses wirft folglich die Sterne, vermöge seiner ausdehnenden Kraft, in die Luft, entzündet aber auch zugleich den weiter unten liegenden Satz; daher die Röhre wiederum eine Zeitlang brennt, alsdenn fortfährt, Sterne auszuwerfen, bis sie endlich mit einem Knall zerspringt.

§. 40. **Schwärmerfässer.** Fig. 5. Drittens gehören hieher die Schwärmerfässer (pots à feu). Es sind dieses papierne Cylinder, aus welchen eine Menge Schwärmer mit einmal in die Luft geworfen werden. Ihre Länge beträgt etwas mehr als die Länge der Schwärmer, womit sie gefüllet werden; ihre Weite aber hängt von der Anzahl der Schwärmer ab, welche hinein gethan werden sollen. Auf ihren Boden wird eine Ladung gekörntes Pulver gethan, und dasselbe mit einer Schlagscheibe bedecket, in welcher so viel Oeffnungen sind, als Schwärmer in das Faß kommen sollen. Ueber diese Schlagscheibe werden die Schwärmer, deren Kehlen mit Branndtewein und Mehlpulverteige wohl eingeraumt sind, gesetzt, und die Zwischenräume mit Papier verstopfet. Will man dieses Schwärmerfaß von unten anstecken, so macht man es eben so, wie ich schon (§. 38.) angezeiget habe. Will man es aber von oben anstecken: so applicirt man mitten zwischen durch die Schwärmer eine papierne Brandröhre, so um einen guten Theil länger, als die Schwärmer ist, und deren Satz etwa aus 4 Theilen Salpeter, 2 Theilen

Schwefel, und 1 Theil Mehlpulver besteht. Sollten die Schwärmer ihrer Länge nach nicht den ganzen Raum ausfüllen, so belegt man dieselbe mit Sägespänen, zerrissenem Papier u. s. w. damit die Schwärmer in ihrer Lage unverrückt erhalten werden. Endlich macht man einen dünnen papiernen Deckel über die ganze Röhre, durch welchen jedoch die papierne Brandröhre hervorraget. Will man sich dieses Schwärmerfasses bedienen: so gräbt man dasselbe etwas in die Erde hinein, und entzündet die Brandröhre. Diese brennt zu Ende, ohne die Schwärmer zu verletzen. Sobald aber der Satz der Brandröhre bis auf die Schlagscheibe ausgebrannt ist, entzündet derselbe theils das über die Schlagscheibe zu desto sicherer Entzündung der Schwärmer gestreute Mehlpulver, theils zu gleicher Zeit die Ladung Kornpulver, welches denn die Schwärmer in die Luft treibt. Wenn man einen Handgriff an den Boden eines solchen Fasses machen läßt: so kann man dasselbe in der Hand halten, ihm eine beliebige Richtung geben, und also die Schwärmer auch nach einer beliebigen Seite werfen.

§. 41. Lustpumpe. Werden mehrere Schwärmerfässer in einander gesteckt, daß also aus denselben mehrmals Schwärmer in die Luft geworfen werden: so wird eine solche Verbindung eine Lustpumpe (trompe) genannt. Die 6te Figur zeiget deutlich die Beschaffenheit derselben. Es kömmt das meiste darauf an, daß das Leitfeuer gut geführet werde, damit theils die Pumpe nicht verlösche, theils auch die Schwärmer nicht vor der Zeit entzündet werden. Ihr Gebrauch ist einerley mit dem Gebrauch der Schwärmerfässer (§. 40.). Man kann sie theils etwas in die Erde graben, theils auch einen Handgriff an dieselbe machen, um sie

nach

nach jeder beliebigen Richtung zu werfen. Uebrigens halte ich für überflüßig, meinen Lesern noch mehrere Arten von brennenden Röhren zu erklären; indem ein jeder, der die von mir angeführten Röhren versteht, leicht andre Arten, die bey den Feuerwerken vorkommen, begreifen; ja selbst neue Arten wird angeben können. So kann man z. E. in die Schwärmerfässer, statt der Schwärmer, Luftschläge setzen, welche ein sehr angenehmes Schauspiel geben werden, zumal wenn sie so eingerichtet sind, daß ihr Entzweyspringen und Knallen nicht auf einmal, sondern nach und nach geschieht (§. 21.). Man kann ferner in die Luftpumpe, theils Schwärmer, theils Leuchtkugeln, theils Luftschläge laden, so daß aus einer und eben derselben Röhre zuerst etwa Sterne, hierauf Schwärmer und zuletzt Luftschläge geworfen werden. Wenn man sich ferner eine hölzerne Röhre machen läßt, und dieselbe wie eine gewöhnliche Sternpumpe zurichtet (§. 39.); von der innern Höhlung aber bis zu der Oberfläche der Röhre schiefe Löcher, etwa unter einem Winkel von 45 Grad bohren läßt, und in diese schiefe Löcher Schwärmer, oder Luftschläge, stecket: so bekömmt man eine Röhre, die eben die Wirkung thut, wie eine Sternpumpe, zugleich aber nach allen Seiten Schwärmer, oder Luftschläge rc. auswirft. Alle diese Arten von Röhren werden auch auf dem Wasser gebrauchet, wenn sie nur vorher in Pech eingetauchet und ihnen das gehörige Gegengewicht gegeben worden (§. 29.).

III. Von den Lustkugeln.

§. 42. Die Lustkugeln theilen sich in zwey Hauptarten ein, in die eigentlichen Lustkugeln (balons) und in die Feuerballen (Globes de feu). Beyde Ar-

ten können sowohl auf dem Lande, als auf dem Wasser gebrauchet werden. Dahero haben wir Luftkugeln (balons d'air, ou bombes); Wasserkugeln (balons d'eau); Feuerbälle auf dem Lande und Feuerbälle auf dem Wasser (globes aquatiques). Was zuerst die Luftkugeln betrifft, so versteht man solche Körper darunter, welche mit allerhand künstlichen Feuern versetzet sind, und aus einem Mörser in die Luft geworfen werden, wo sie alsdenn von der Gewalt des in ihnen verschlossenen Pulvers zerspringen, und ihre Versetzung ausschütten. Ohnerachtet sie Kugeln genennet werden: so ist ihre Figur doch willkührlich, und es scheint, daß diese Benennung blos darinnen ihren Grund habe, weil diese Körper eben so, wie Kugeln und Bomben, aus den Mörsern geworfen werden. Mehrentheils ist die Figur cylindrisch und unten mit einer halben Kugel geschlossen. Die genauere Beschaffenheit derselben werde ich hernach zeigen, wenn ich vorher von den Mörsern geredet habe, aus welchen sie geworfen werden; indem ihre Größe durch die Größe jener Mörser bestimmt wird.

§. 43. Mörser, woraus die Luftkugeln geworfen werden. Man kann sich aber zu Werfung dieser Kugeln der gewöhnlichen Feuermörser bedienen, welche im Kriege bey ernstlichen Vorfällen angewendet werden. Da aber diese Luftkugeln nur aus Papier oder Holz gemachet werden: so würden sie nie den Stoß des Pulvers aushalten können, wenn man eine gewöhnliche Pulverladung in die Kammer dieser Mörser thun wollte. Man hat vielmehr durch die Erfahrung gefunden, daß man auf jedes Pfund des Gewichts der Luftkugeln nur ein halbes Loth Pulver in die Kammer laden dürfe. Wollte man nun diese wenige

Ladung

Ladung in die Kammer eines Mörsers thun: so würde dieselbe kaum den Boden bedecken, und also, wegen der weiten Verbreitung, fast gar keine Wirkung thun. Man ist daher auf den Einfall gekommen, zu der Zeit, wenn man die Mörser zur Werfung der Lustkugeln gebrauchen will, kleinere Kammern in die ordentlichen Pulverkammern zu setzen. Man nimmt nämlich einen hölzernen Cylinder, der genau in die Kammer passet, oder auch einen abgekürzten Kegel, im Fall, daß die Kammer kegelförmig wäre, und läßt in denselben eine Röhre bohren, worein die gehörige Ladung zu den Lustkugeln geht. Zugleich bohret man durch diesen Cylinder, oder Kegel, auch ein schiefes Loch unter eben dem Winkel, unter dem das Zündloch in dem Mörser gebohret ist; dergestalt, daß, wenn man diesen Cylinder in die Kammer stecket, das Zündloch des Mörsers und dieses gebohrte Loch, gerade auf einander passen, und zusammen in einer geraden Linie sich befinden. Will man nun die Lustkugeln aus dem Mörser werfen; so setzet man diesen Cylinder, oder Kegel, vorher gehörig in die Kammer des Mörsers, und ladet alsdenn auf die gewöhnliche Weise.

§. 44. Hölzerne Mörser. Sollte man keine metallne Feuermörser haben: so können auch hölzerne Mörser ihre Stelle eben so gut vertreten. Man umgebe dieselben jedoch mit eisernen Reifen, welche aber nach dem Rath des Frezier, das Holz nicht unmittelbar berühren dürfen, sondern ringsherum etwa einen Zoll abstehen. Diesen leeren Raum zwischen den Reifen und dem Mörser, füllet man mit Werg, Baumwolle u. dgl. so fest voll, als möglich; so werden diese Mörser so leicht nicht springen, als man ihrer Materie wegen etwa vermuthen sollte. Wären die Reife un-

mittelbar an dem Holz, so würden bey der geringsten Ausdehnung die Mörser springen müssen. Da aber die Reife etwas abstehen, so kann das Holz sich etwas ausdehnen, weil das dazwischen gesteckte Werg nachgiebt. Auch ist es gut, wenn man die Kammern dieser hölzernen Mörser mit Eisen ausschlagen läßt. Wenn die Kugeln sehr klein sind: so braucht man gar keine Mörser, sondern man wirft sie alsdenn, als eine Versetzung, aus denjenigen Röhren, von denen wir im IIten Abschnitt gehandelt haben.

§. 45. Verhältnisse der Theile der Lustkugeln. Tab. X. Fig. 1, 2. Will man nun zu einem gewissen Feuermörser gehörige Lustkugeln machen: so theile man den Kaliber dieses Mörsers in 12 Theile, und gebe dem Diameter der Kugel 11 Theile davon. Soll nun die Kugel cylindrisch werden (§. 42.): so theile man den gefundenen Diameter derselben in 12 Theile. Man gebe der Materie, woraus die Kugel bestehet, $\frac{1}{12}$ zu ihrer Stärke, so bleiben $\frac{10}{12}$ für den Diameter der Kugel im Lichten übrig. Die Höhe der Kugel im lichten beträgt 12 Theile, und die halbe Kugel, welche den Boden dieser Kugel abgiebt, bekömmt zu ihrem Radio 6 Theile. In diese halbe Kugel wird die Brandröhre gebohret, welche unten zu ihrem Diameter 2 Theile, oben aber nur einen halben Theil hat. Die Materie dieser Kugel ist Papier, oder Holz; die halbe Kugel aber, welche den Boden abgiebt, muß allezeit von Holz seyn. Der Deckel auf diese Kugel kann am füglichsten von Papier gemacht werden.

§. 46. Verfertigung derselben. Fig. 1, 2. Diese Zubereitung der Kugeln geschieht auf folgende Weise: 1) Wird die Brandröhre mit einem langsamen

samen Satz gefüllet, der am besten durch Versuche aus- gemacht wird, weil zu dem gutem Effekt dieser Kugeln besonders gehört: daß sie zerspringen, so bald sie sich herumdrehen und wieder auf die Erde fallen wollen. Simienowicz schlägt zu diesem Satz 8 Theile Pulver, 4 Theile Salpeter, 2 Theile Schwefel und 1 Theil Kohlen; oder auch 4 Theile Pulver und 2 Theile Kohlen, vor. 2) Um das Mundloch dieser gefüllten Brandröhre befestiget man viele Stopinen, damit die Brandröhre desto sicherer Feuer fange. 3) Auf den Boden der Kugel thut man eine Ladung gekörntes Pulver, welches durch das Feuer der Brandröhre entzündet wird, und durch seine Gewalt die Lustkugel entzwey sprengt. 4) Auf dieses Pulver kommen nun die Stükke, womit die Kugeln versetzt werden sollen, wozu man sich aller der §. 16—22 erklärten Stücke bedienen kann. Die Regeln, welche man hierbey zu beobachten hat, sind eben dieselben, welche wir oben bey Versetzung der Patronen und Röhren gegeben haben, daher wir nur unnöthige Wiederhohlungen machen würden, wenn wir weitläuftig beschreiben wollten, wie die Lustkugeln versetzt werden. Unterdessen habe ich auf der Xten Tafel in der 1. und 2ten Figur zwey Lustkugeln vorgestellet, deren Beschaffenheit ich kürzlich anzeigen will. Fig. 1. ist eine Kugel, die mit Luftschlägen versetzet ist. Ein Luftschlag ist immer etwas größer, als der andere; die größern brennen daher auch eine längere Zeit, ehe sie zerplätzen: welches macht, daß man eine Art von Heckefeuer in der Luft zu hören glaubt (§. 21.). Ueber den Schlägen sind Sterne und kleine Leuchtkugeln angebracht, zwischen welchen Mehlpulver gestreuet wird, damit sie auch gewiß Feuer fangen. Fig. 2. ist eine zusammengesetzte Kugel. A ist die größte Kugel, in welcher in der Mitte eine zweyte B sich befindet; um

diese

diese sind, weil noch Platz übrig ist, rings herum Röhren gestellet, welche mit einem langsamen Satz, der etwa aus 3 Theilen Pulver, 2 Theilen Kohlen und 1 Theil Schwefel, mit Steinöl angefeuchtet, bestehen kann, gefüllet werden. In der zweyten Kugel B ist wiederum eine kleinere C, und an den Seiten etliche Schwärmer, in der Mitte eine große Leuchtkugel und darneben Sterne mit Mehlpulver bestreuet. Wenn nun diese Kugel aus dem Mörser geworfen wird, so steigt sie in die Höhe. Ist der Satz der Brandröhre angebrannt, so wirft sie die Röhren und die zweyte Kugel aus. Nunmehr steigt auch die zweyte Kugel in die Höhe, bis der Satz ihrer Brandröhre verbrannt ist; alsdenn wirft sie die dritte Kugel aus, welche endlich bey ihrem Zerspringen Leuchtkugeln, Sterne und Schwärmer in die Luft streuet.

§. 47. Anmerkungen. Bey dem wirklichen Losschießen dieser Lustkugeln finde ich noch nöthig, folgende Anmerkungen zu machen: 1) Wenn das Pulver in die Kammer des Mörsers gethan worden: so wird ein Vorschlag von Flachs, oder Werg, darauf gethan, und Mehlpulver darauf gestreuet. Alsdenn wird die Lustkugel in den Mörser so gesetzet, daß die Brandröhre gegen das Pulver zu stehen kommt; der Spielraum aber zwischen der Kugel und dem Mörser wird ebenfalls mit Flachs, oder Werg verstopfet. 2) Mehrentheils werden die Mörser senkrecht auf den Horizont gestellet, also die Kugeln vertikal in die Höhe getrieben. Doch schadet es auch nicht, wenn man den Mörser einen Winkel von 3 bis 4 Graden mit Vertikallinien machen läßt.

§. 48.

§. 48. Wasserlustkugeln. Fig. 3. Die Wasserlustkugeln kommen in den wesentlichen Stücken mit den Luftlustkugeln überein: ihre Abweichung aber beruhet hauptsächlich auf folgenden Stücken: 1) Sie werden nicht aus einem Mörser in die Luft geworfen, sondern wenn ihre Brandröhre ausgebrannt ist, so werfen sie selbst, durch die Gewalt des in ihnen verschlossenen Pulvers, die Stücke, womit sie versetzt sind, in die Luft. 2) Eben deswegen, und um destomehr Annehmlichkeit zu verschaffen, werden sie viel größer, als die Luftlustkugeln gemacht. 3) Ihre Brandröhren werden mit Wassersatz angefüllet, wovon ich unten verschiedene Arten anzeigen werde. 4) Die Stücke, womit sie versetzet werden, sind so zugerichtet, daß sie auch im Wasser brennen, und ihre Wirkung äußern können. So nimmt man z. E. lauter Wasserschwärmer zu den Wasserlustkugeln. 5) Die ganze Kugel wird in Pech eingetauchet, damit das Wasser nicht durchdringen könne. 6) Es wird ihnen ein Gegengewicht gegeben, damit sie so schwer werden, als das Wasser, so mit ihnen gleichen Raum einnimmt (§. 29). 7) Man befestiget auch wohl an ihrem obern Theil eine hölzerne Scheibe, Fig. 3, oder sogenannte Schwemmung, damit sie desto sicherer auf dem Wasser schwimmen. Ich habe auf der XXIX. Tafel in der 3. Fig. eine dergleichen Wasserlustkugel vorgestellet, deren Versetzung aus Wasserschwärmern besteht. Unten ist noch ein Schlag angebracht, damit zuletzt unter dem Wasser noch ein Knall geschehe. Wer mehrere Arten von diesen Kugeln sehen will, der schlage Simienowiczen und Büchnern nach.

§. 49. Feuerballen auf dem Lande. Unter den Feuerballen (globes de feu), versteht man

man in der Feuerwerkerey solche Kugeln, die eine starke Flamme von sich geben, also zum Erleuchten eines gewissen Ortes gut zu gebrauchen sind. Man kann sich also hier eben der Leuchtkugeln bedienen, welche wir oben bey den Feuermörsern beschrieben haben, außer daß der starke Bund und die eisernen Schläge wegfallen. Man kann aber auch bey den Lustfeuerwerken diese Feuerkugeln noch auf andere Art machen. Man nehme eine hölzerne runde und glatte Kugel von der Größe, als der Feuerballen im Lichten seyn soll, und überstreiche dieselbe mit Wachs oder Seife. Man bekleide dieselben mit der Masse, woraus Papier gemacht wird, oder mit im Wasser zergangenen Papier (papier maché), und mache diese Bekleidung so dick, als $\frac{1}{10}$ von dem Diameter der hölzernen Kugel beträgt. Man nehme hierauf einen trockenen Schwamm, um vermittelst desselben soviel Nässe aus der Bekleidung zu ziehen, als möglich, und lasse hierauf alles vollends trocken werden. Ist die Bekleidung endlich durch und durch trocken: so schneide man sie in zween gleiche Theile, und nehme diese Halbkugeln von der hölzernen Kugel weg, welche Absonderung wegen der überschmierten Seife, oder Wachses, leicht angeht. Diese Halbkugeln werden hierauf mit einem beliebigen Satz gefüllet, wieder zusammen verbunden, und in dieselben so viel Brandlöcher gebohret, aus so viel Arten man haben will, daß das Feuer herausspringen soll. Den Satz dieser Kugeln kann man auf folgende Art machen: Man mische 2 Theile Schwefel, 6 Theile Salpeter, 1 Theil Gummi und 16 Theile Rauschgelb untereinander; feuchte dieses Pulver mit Branndtewein an, und mische hierauf noch einen Theil klein gestoßenes Glas darunter. Will man den Feuerstrahl etwas grünlicht haben: so thue man etwas Grünspan darunter.

§. 50.

§. 50. Feuerballen auf dem Wasser. Fig. 4. Die Feuerballen, so auf dem Wasser brennen (globes aquatiques), sind runde, eyförmige halbe Körper, welche mit Wassersatz gefüllet, hierauf bey Gelegenheit angesteckt und in das Wasser geworfen werden, da sie denn eine hellleuchtende Flamme auswerfen. Man läßt zu dieser Absicht eine hölzerne Kugel drehen, wo die Dicke des Holzes etwa $\frac{1}{8}$ von dem Diameter der Kugel bekommt, und also $\frac{7}{8}$ zu dem Diameter der Kugel im Lichten übrig bleiben. In diese Kugel werden zwey Oeffnungen gerade gegen einander über gemacht, welche $\frac{2}{8}$ des benannten Diameter betragen. In eines von diesen Löchern stecket man einen hölzernen Cylinder, der in der Mitten eine halb so weite Oeffnung hat, welche hernach bey dem Gebrauch das Zündloch abgiebt. Durch das andere Loch ladet man hierauf die Kugel mit einem Wassersatz, und verstopfet alsdenn dasselbe mit einem Spund, welchen man mit heißem Bley befestiget, und damit so stark beschweret, daß die Kugel das gehörige Gewicht bekömmt (§. 29.). Man tauchet hierauf die Kugel in heißes Pech, stecket die Kugel bey dem Zündloch an, und wirft sie hierauf in das Wasser. Mehrentheils pflegt man auf dem Boden dieser Feuerballen einen starken Schlag anzubringen. Zuweilen machet man auch wohl das Holz dieser Kugel so dick, daß Löcher hinein gebohret werden können, welche man mit Wasserschwärmern aussetzet. Als Wassersätze zu diesen Kugeln werden von den Feuerwerkern folgende Vermischungen angegeben. Entweder 16 Pfund Salpeter, 4 Pfund Schwefel, 4 Pfund Sägespäne, in Salpeter gekocht, $\frac{1}{2}$ Pfund Kornpulver, $\frac{1}{2}$ Pfund Helfenbeinspäne. Oder 6 Pfund Salpeter, 3 Pfund Schwefel, 1 Pfund Mehlpulver, 2 Pfund Eisenfeile, $\frac{1}{2}$ Pfund Pech. Oder auch 24 Pfund Salpeter, 4 Pf.

Mehl=

Mehlpulver, 12 Pfund Schwefel, 8 Pfund Sägespäne, $\frac{1}{4}$ Pfund geraspelten Agtstein, $\frac{1}{2}$ Pfund gestoßenes Glas, und eben so viel Kampfer. Diese Materien brauchen nicht so fein gerieben zu seyn, wie bey den Raketensätzen nöthig war: werden auch nicht gar zu trocken eingefüllet, sondern mit etwas Lein- Nuß- oder Steinöl angefenchtet.

IV. Von den Feuerlanzen, Feuerfontainen, Feuersonnen und brennenden Figuren.

§. 51. Alle diese Stücke werden bey einem Feuerwerk, nebst den §. 49. beschriebenen Feuerballen zu Erleuchtung des Theaters gebrauchet. Die Feuerlanzen (lances à feu), sind papierne Hülsen, so mit einer sehr helleuchtenden Materie angefüllet sind. Sie werden etwa so dick, als ein Flintenlauf, und von beliebiger Länge gemacht. Der Satz, womit sie gefüllet werden, besteht entweder aus 1 Pfund Salpeter und $\frac{1}{4}$ Pfund Mehlpulver, $\frac{1}{2}$ Pfund Schwefel, oder aus 4 Pfund Salpeter, 2 Pfund Mehlpulver und 1 Pfund Schwefelblumen; oder auch aus 4 Pfund Schwefel, 4 Pfund Mehlpulver und 8 Pfund Salpeter. An den Boden jeder Feuerlanze applicirет man einen Schlag, damit das Feuer derselben mit einem Knall aufhöre; oder man richtet es auch so ein, daß von der Flamme dieser Lanze ein Schwärmerfaß, oder Lustpumpe in Brand gesetzt werde. Die Feuerlanzen werden neben einander in eine Reihe gestellet, und durch Stopinen so zusammen verbunden, daß alle zugleich Feuer fangen.

§. 52. Feuerfontainen und Feuergarben. Die Feuerfontainen (jets de feu), werden bey kleinen Feuerwerken auf folgende Art gemacht: Man machet papierne Hülsen, auf eben die Art, wie die Raketenhülsen. Man ladet dieselben auch in die Raketenstöcke; worinn sich jedoch kein eiserner Dorn befinden darf. Ehe man aber den Fontainensatz, welcher aus einiöthigem Raketensatz, worunter pulverisirte Stecknadeln gethan werden, besteht, in die Hülse ladet, thut man in der Höhe eines halben oder ganzen Zolles, Thon, oder Ziegelsteinpulver, in die Hülse. Nach vollendeter Ladung durchbohrt man diesen Thon, oder Pulver, um dem Feuer freyen Ausgang zu lassen. Nimmt man hierzu eine etwas große Hülse, und läßt man dem Feuer eine ziemlich große Öffnung: so werden diese Fontainen, Feuergarben (gerbes de feu) genannt. Bey großen Feuerwerken kann man durch künstliche Feuer alles das nachmachen, was die Springbrunnen mit dem Wasser leisten. Man darf nur Röhren auf eben die Art machen lassen, als sie bey den Springbrunnen gebrauchet werden; außer daß sie hier nicht von Metall, sondern von Thon seyn müssen.

§. 53. Feuersonnen. Aus diesen Hülsen, welche einzelne Feuerfontainen und Feuergarben vorstellen, werden die Feuersonnen gemacht. Es wird nämlich eine oder mehrere Reihen von denselben um eine Achse, als die Speichen eines Rades, Tab. XXIX, oder als die Radii eines Zirkels gestellet, und hernach zugleich angestecket, da sie denn von allen Seiten Feuerstrahlen auswerfen, folglich hierinn mit dem Bilde der Sonne eine Aehnlichkeit haben. Man sieht leicht, daß die besondere Einrichtung dieser Feuerson-

nen sehr verschieden seyn können. Folgende ist eine von den leichtesten und bequemsten: 1) Man lasse sich zwey eiserne konzentrische Zirkel machen, die vermittelst etli- cher eiserner Platten zusammen verbunden sind, wie die 6te Figur ausweiset. 2) Damit das Schauspiel desto län- ger währe, verbinde man zwo Hülsen so zusammen, daß die eine anfängt zu brennen, wenn die andere aufhö- ret. Dieses kann vermittelst angebrachter Stopinen und etwa auf die Art, wie die 5te Figur anzeiget, gesche- hen. 3) Diese zubereiteten Hülsen werden an die ei- sernen Zirkel gebunden, Fig. 7, und hierauf sowohl die Hülsen, als auch das Eisen, mit Papier überzogen, wor- auf man mehrentheils das Bild der Sonne zu malen pfleget. 4) Damit die Hülsen der obern Reihe zu- gleich zu brennen anfangen, werden die Kehlen dersel- ben durch Stopinen zusammen verbunden, wie die 7te Figur anzeiget.

§. 54. Brennende Figuren. Bren- nende Namen und Figuren können auf mehr als eine Weise vorgestellet werden. 1) Man zeichne an eine Wand oder Mauer, denjenigen Namen, oder Figur, welchen man erleuchten will, und befestige nach diesen Linien eine ziemliche Anzahl Lampen an dieselbe: so stellen die Flammen dieser Lampen den hergezeichne- ten Namen, oder Figur, vor. 2) Man lasse in ein Bret den verlangten Namen einschneiden, und über- ziehe denselben mit bundfarbigtem Frauenglas, oder durchsichtigem bunten Papier. Nach der Größe dieses Bretes lasse man einen Kasten verfertigen, welcher an einer Seite offen bleibt, damit man dieses Bret dahin stellen, und befestigen könne. In diesen Kasten stellet man eine Menge Lampen, oder Wachslichter, bohret

in

in den Deckel viele Löcher, damit die Lichter wegen des Dampfes nicht verlöschen, und stellet alsdenn das Bret mit dem ausgeschnittenen Namen davor. 3) Man lasse von einem Drechsler die Buchstaben des vorzustellenden Namens von beliebiger Größe verfertigen, und dieselben auf der vordern Seite etwa $\frac{1}{4}$ Zoll tief aushöhlen. In diese Rinnen lege man baumwollene oder flächsene, mit Branndtwein oder Mehlpulver vollgetränkte Lunten. Wenn die Höhlungen hiermit angefüllet sind, so streuet man Schwefel, hierauf Mehlpulver, alsdenn in Branndtwein aufgelöseten Gummi, und endlich wieder Mehlpulver darüber; und läßt alles fein trocken werden. Neben diese Rinne schlägt man hierauf viele kleine Zweckgen an, und vergittert dieselben mit dünnem ausgeglühtem Drath. 4) Man lasse die gehörigen Buchstaben, oder Figuren, von Holz machen, und in dieselben kleine Löcher, etwa 1 oder $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander bohren. Durch diese Löcher stecke man kleine Drathstangen, und befestige dieselben gut. An diese Drathstangen verbinde man durch dünnen ausgeglühten Drath Hülsen, die mit einem schön und hellbrennenden Satz geladen sind, und verbinde die vordern Oeffnungen derselben mit Stopinen, damit alle zugleich Feuer fangen.

V. Von Anordnung eines Feuerwerks.

§. 55. Ich habe schon oben angeführet, daß ein Feuerwerk in einer geschickten Verbindung der bisher beschriebenen künstlichen Feuer bestehe. Ob nun gleich

hierinn eine große Verschiedenheit Statt hat: so kann man doch etliche allgemeine Regeln geben, woraus die Güte und Schönheit der Feuerwerke zu beurtheilen ist. Diese Regeln betreffen aber hauptsächlich folgende Punkte: 1) Den Ort, wo die künstlichen Feuer aufgesetzet, und hernach ihrer Absicht gemäß angewendet werden. 2) Die Auszierungen dieses Ortes, da man gewohnt ist, demselben durch außerwesentliche Zierrathen eine größere Schönheit zu verschaffen. 3) Die eigentliche Vertheilung der künstlichen Feuer auf diesem Orte. 4) Die wirkliche Abbrennung des Feuerwerks.

§. 56. Theater des Feuerwerkes. Der Ort, wohin man die künstlichen Feuer stellet, wird das Theater des Feuerwerkes genannt. Sieht man nun auf weiter nichts, als auf die Abringung der künstlichen Feuer selbst: so wäre hierbey nicht viel zu erinnern. Da man aber mehrentheils gewohnt ist, bey den Feuerwerken diesem Theater ein schönes und in die Augen fallendes Ansehen zu verschaffen: so wird die Untersuchung desselben etwas weitläuftiger. Ueberhaupt muß man sich vorläufig einen Entwurf von diesem Theater machen, welcher mit den Unkosten, die man anwenden will, mit der Anzahl der einzelnen Feuerwerkstücke, und mit der gelegentlichen Ursache des Feuerwerks in Verhältniß steht. Die Ursache, warum ein Feuerwerk abgebrannt wird, giebt allemal den Grund zu der Einrichtung des Theaters ab. Anders ist das Theater beschaffen, wenn man sich wegen eines geschlossenen Friedens ergötzen will; anders, wenn man seine

Freude

Freude über eine gewonnene Schlacht oder eroberte Stadt an den Tag legen will, und wieder anders, wenn bey Gelegenheit eines Beylagers ein Feuerwerk abgebrannt wird. Es würde überflüßig seyn, wenn ich hier die verschiedenen Ursachen weitläuftig untersuchen, und bey jeder etwa Vorschläge thun wollte, wie das Theater eines Feuerwerks nach dieser Verschiedenheit anzulegen sey. Ein jeder, welcher in der Historie, Baukunst, und überhaupt in den schönen Wissenschaften erfahren ist, wird in allen Fällen sich leicht zu helfen wissen. Und die Abhandlungen, welche von dieser Materie in dem Simienowicz und Frezier vorkommen, sind so vollständig, daß jeder sich hinlänglichen Rath daraus verschaffen kann. Allein, es ist nicht genug, daß man überhaupt die Beschaffenheit des Theaters erfunden hat; man muß dasselbe auch mit den Kosten und der Anzahl der künstlichen Feuer in Vergleichung stellen. Je mehr Feuerwerksstücke man hat, und je mehr Kosten man anwenden will, desto größer und prächtiger wird das Theater gemacht. Würde es nicht lächerlich seyn, ein sehr großes und prächtiges Theater anzugeben: wenn dasselbe entweder nicht hinlänglich mit künstlichen Feuer besetzt werden könnte, oder das bestimmte Geld zu Erbauung desselben nicht hinreichte?

§. 57. **Auszierungen des Theaters.** Ist der Entwurf zu dem Theater gemacht (§. 56.), so läßt man das Gerüst dazu von geschickten Künstlern fest und dauerhaft aufbauen, und befestiget die Dekorationen an dieses Gerüste. Diese Auszierungen bestehen aber

theils in großen, auf Leinwand mit Oelfarben gemalten Gemälden, theils in allerhand Bildsäulen, Vasen, Kriegsgeräthen und dergleichen. Auf die Leinwand wird nach den Regeln der theatralischen Perspektive dasjenige gemalet, was durch das Theater vorgestellet werden soll, und das Befestigen derselben an das Gerüste, geschiehet eben so, wie bey den Theatern in Komödien- und Opernhäusern. Die Bildsäulen werden am besten von in Wasser zergangenem Papier über hölzerne Formen eben so gemacht, als ich oben bey den runden Hülsen zu den Feuerbällen, gezeiget habe. Sollen sie bekleidet seyn: so werden die Kleider entweder aus Papier, oder aus Leinwand, gemacht, welche man des Feuers wegen, mit einem Mehlkleister überstreicht. Die Farbe dieser Bildsäulen ist willkührlich; jedoch ist das beste, sie entweder ganz weiß zu lassen, damit sie von Marmor zu seyn scheinen, oder sie zu vergolden. Sollen Thiere vorgestellet werden: so kann man sie entweder auf eben die Art, als die Bildsäulen machen; oder man läßt ein Gerüst aus schwachen Bretern machen, so mit der Figur des Thieres übereinkommt, und überzieht dasselbe mit Papier, oder der würklichen Haut des Thieres.

§. 58. **Die Vertheilung der künstlichen Feuer auf dem Theater.** Die Vertheilung der künstlichen Feuer auf diesem erbaueten und verzierten Theater geschieht folgendergestalt: 1) Sorgt man für eine gute Erleuchtung desselben, welche durch Lampen, Feuerlanzen, Feuerfontainen, Feuergarben, Feuerballen, Feuersonnen und brennenden Namen, oder Figuren, erhal-

erhalten wird. Man stellet daher alle diese Stücke dergestalt, daß durch sie theils diese Absicht erreichet wird; theils aber doch auch durch diese Feuer das Theater nicht entzündet werde. So werden sie z. E. entweder auf den Boden des Theaters gesetzt, oder auch wohl auf das Gebälke der etwa angebrachten Säulenordnung, wenn etwa der obere Theil des Theaters besonders erleuchtet zu werden verdienet. Die Feuerfontainen und Garben werden so gestellet, daß das aus ihnen springende Feuer außerhalb dem Theater falle. Der Feuersonne wird in der Mitten, so hoch, als es nur immer angeht, der Platz angewiesen. Die brennenden Namen werden so appliciret, daß sie dem größten Theil der Zuschauer recht deutlich in die Augen fallen. 2) Die Raketen werden hinter dem Theater angebracht. Man erbauet das gehörige Gerüst zu denselben, und hängt sie darauf. Sind Girandelkasten bey dem Feuerwerk, so stellet man dieselben hinter das Theater und zu den Seiten desselben: den größten Kasten stellet man aber allezeit so, daß es den Zuschauern vorkommt, als wenn die Raketen aus dem Theater selbst in die Höhe stiegen. 3) Die Feuerpumpen kann man entweder vor das Theater setzen, da sie denn noch zur Erleuchtung desselben dienen; oder man stellet sie in zwey oder mehreren Reihen, neben das Theater, und setzt zwischen dieselben, etwa zur Abwechslung, Feuerräder, umlaufende Stäbe, Kriegsgeräthe, welche mit Schwärmerfässern versetzt sind u. s. w.; beobachtet aber beständig eine gehörige Symmetrie. 4) Die Mörser, woraus die Luftkugeln geworfen werden, kommen hinter das Theater in eine einzige Reihe. 5) Der Schnurfeuer bedienet

man sich, um das Feuer an einen gewissen Ort zu bringen. Man umkleidet die Rakete, welche längst der Schnur läuft, mit der Figur eines Vogels, Drachens, Engels rc. und richtet es so ein, daß, wenn die Rakete bis zu dem Ende der Schnur gelaufen, alsdenn von diesem Ort aus allerhand Feuer zu spielen anfangen. 6) Die Figuren der Thiere können mit allerhand ausfahrendem Feuer versetzt werden; und auf dem Wasser kann man große Wasserkugeln in dem Körper eines Fisches anbringen. 7) Wenn die Bildsäulen auch nicht ganz leer seyn sollen: so kann man etwa ein Feuerrad bey denselben unter der Figur eines Schildes, eine Lustpumpe unter der Figur eines Stabes, ein Schwärmersatz unter der Figur eines Herzens verstecken u. s. w.

§. 59. Fortsetzung. Nach diesen und dergleichen Regeln werden die künstlichen Feuer auf dem erbauten Theater vertheilet. Es kömmt aber hierbey fast das meiste auf die Willkühr und den Geschmack desjenigen, der das Feuerwerk anordnen soll, an. Je erfindungsreicher und je geübter derselbe ist, desto schöner wird das Feuerwerk ausfallen. Simienowiez schreibt zwar ganz andere Regeln, zu Vertheilung der künstlichen Feuer auf dem Theater, vor; da sie aber theils mehr Kosten erfordern; theils bey Beobachtung derselben es sehr mißlich ist, ob das Feuerwerk gut ausschlagen wird, oder nicht: so werde ich dieselben nicht einmal anführen, sondern jedem, der dieselben zu wissen verlangt, den Rath geben, sich

dieselt

dieselben aus dem Simienowicz selbst bekannt zu machen.

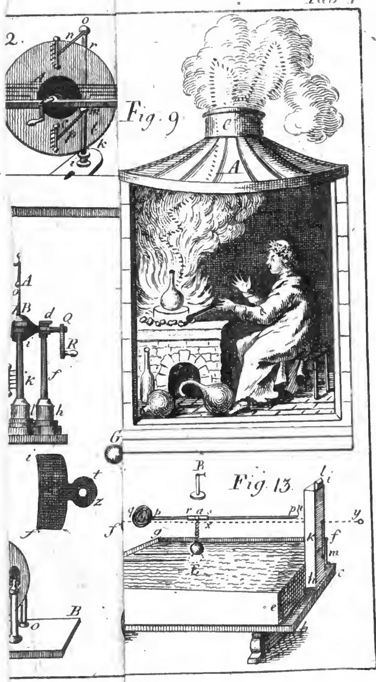
§. 60. Abbrennen des Feuerwerks. Damit ich endlich auch etwas von der Ordnung, in welcher ein Feuerwerk abgebrannt wird, anführe: so will ich folgende Regeln hiervon geben: 1) Kann der Anfang mit Musik und Abfeurung der etwa vorhandenen Kanonen geschehen. 2) Man erleuchtet hierauf das Theater durch die Lampen, welche auf einmal Feuer fangen müssen; und während dessen, daß die Zuschauer die Einrichtung des Theaters betrachten, läßt man etliche Dutzent Raketen hinter einander in die Höhe steigen; da man denn, damit Abwechslung in das Schauspiel komme, sowohl Schlagraketen, als auch mit Schwärmern, Sternfeuern, Gold- und Feuerregen versetzte, zu nehmen hat. 3) Man läßt hierauf die Feuerlanzen durch ein Schnurfeuer anstecken: so bekommen die Zuschauer den zweyten Grad der Erleuchtung zu sehen. Während dessen läßt man verschiedene ausfahrende Feuer spielen, und beschließt diesen Auftritt auch wohl zuletzt mit einem Girandelkasten. 4) Man kann hierauf wieder ein Zwischenspiel mit der Musik machen, und alsdenn durch ein Schnurfeuer die künstlichen Feuer, so bey den Bildsäulen und Thieren angebracht sind, anstecken; zugleich aber auch, um eine neue Art von Erleuchtung zu verschaffen, allerhand brennende Namen und Figuren vorstellen, durch Luftpumpen Sternfeuer in die Luft treiben, und aus den Mörsern allerhand Luftkugeln werfen. 5) Zuletzt folget die Er-

leuchtung mit den Feuerfontainen, Feuergarben und Feuerballen, während dessen immer zwey und zwey Feuerräder spielen, und viele Lustkugeln, nebst andern ausfahrenden Feuer, in die Luft geworfen werden. Den Beschluß macht die Feuersonne und der große Girandelkasten. Man sehe überhaupt bey diesem ganzen Hauptstück nach, was Simienowicz, Frezier, Büchner und Polidor in ihren Artillerien von dieser Sache geschrieben haben.

Register.

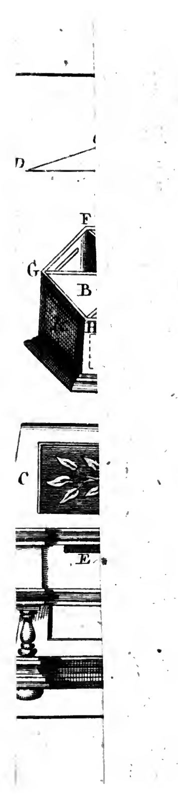
Kugel.

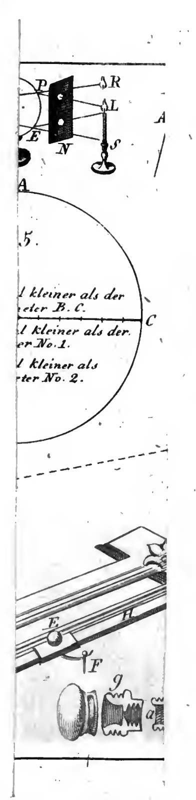
N.

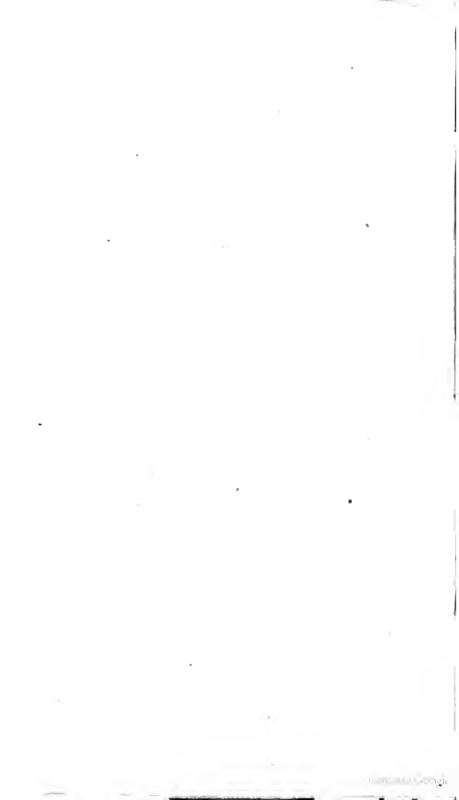


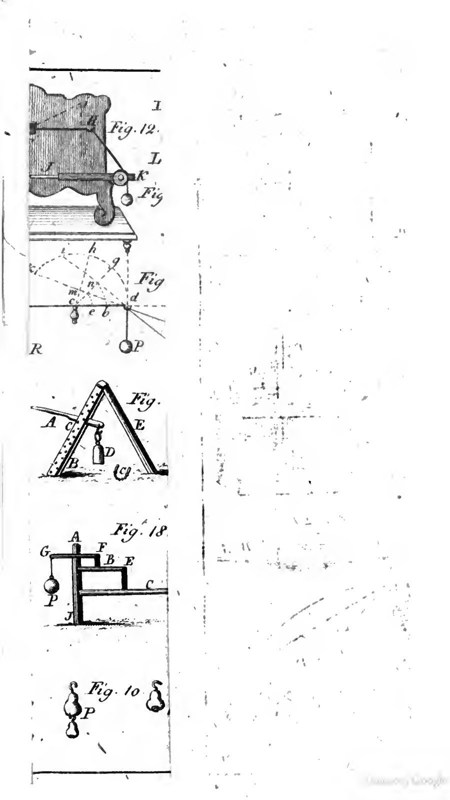
2.
Fig. 9
C
A
G
Fig. 13.
B
Q
R

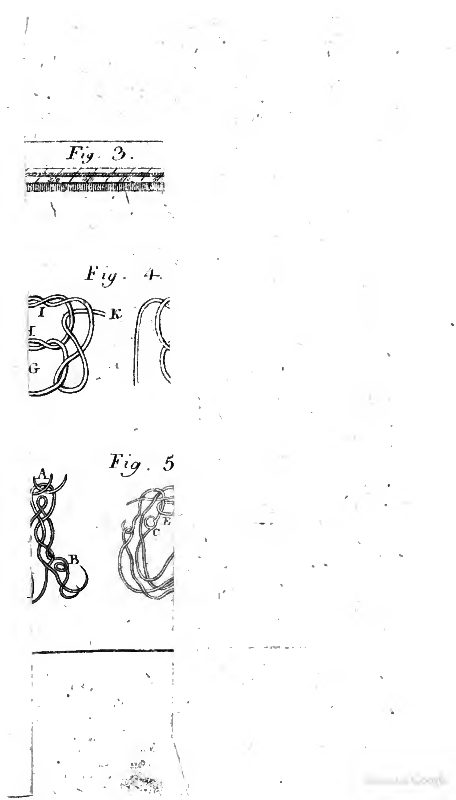



D
F
G
B
H
C
E


P
R
L
E
N
S
A
A
5.
l kleiner als der
eter B. C.
C
l kleiner als der.
er No. 1.
l kleiner als
ter No. 2.
E
H
F
g
a

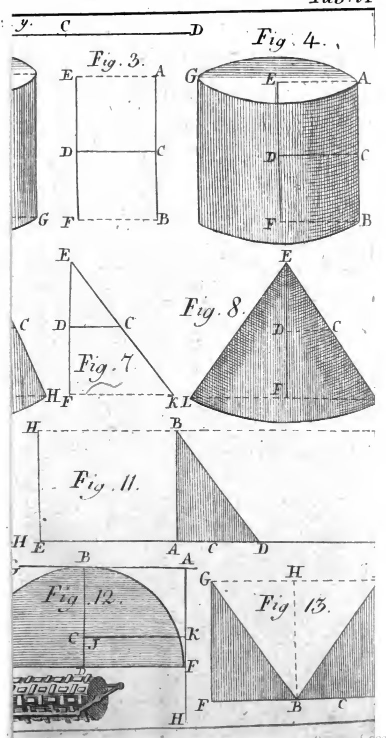



I
H
Fig. 12.
L
J
K
Fig
h
i
g
c
Fig
n
m
c
d
e
b
R
P
Fig.
A
C
E
D
B
C
Fig. 18
A
G
F
B
E
C
P
J
Fig. 10
P


Fig. 3.
Fig. 4.
I
H
G
K
Fig. 5
A
B
C
E

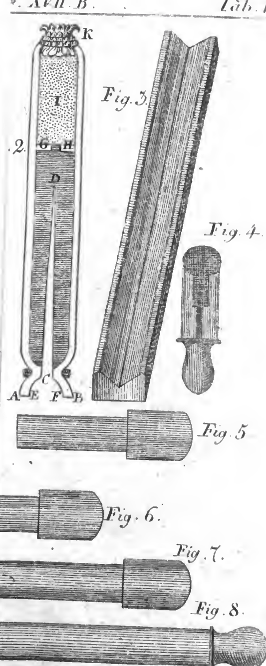


Tab. VI

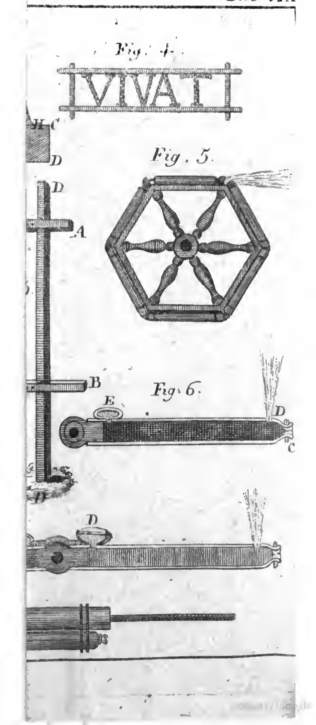


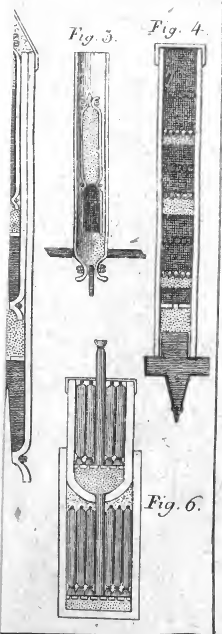
y. C D
Fig. 3.
E A D C F B
Fig. 4.
G E A D C F B G
E D C F K L
Fig. 7
Fig. 8.
E D C F H
H B
Fig. 11.
H E A C D
G B A
Fig. 12.
C K F D H
G H
Fig. 13.
F B C




K
Fig. 3.
I
2.
G
H
D
Fig. 4.
C
A
E
F
B
Fig. 5
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

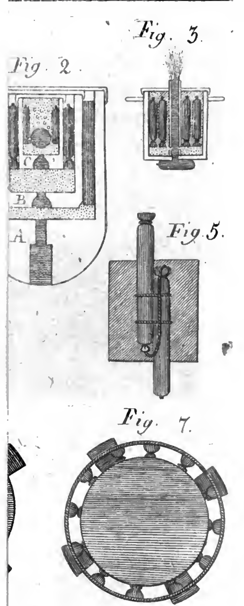


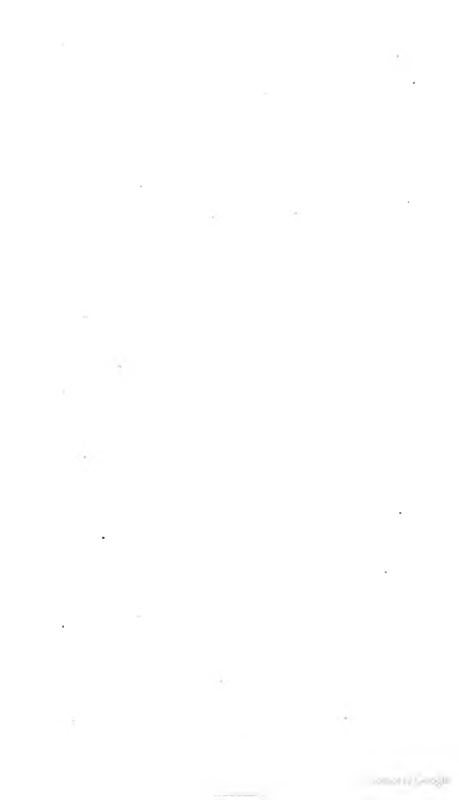

Fig. 4.
VIVAT
Fig. 5.
Fig. 6.
H C
D
D
A
B
E
D
C
D


Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 6.



Tab. X







Johann Nicolaus Martius
Unterricht
in der
natürlichen
Magie
oder
zu allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken

völlig umgearbeitet
von
Gottfried Erich Rosenthal.

Achtzehnter Band.

Mit IX. Kupfertafeln.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai.
1804.

Die natürliche Magie

aus allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken bestehend,

erstlich zusammengetragen

von

Johann Christian Wiegleb,

fortgesetzt

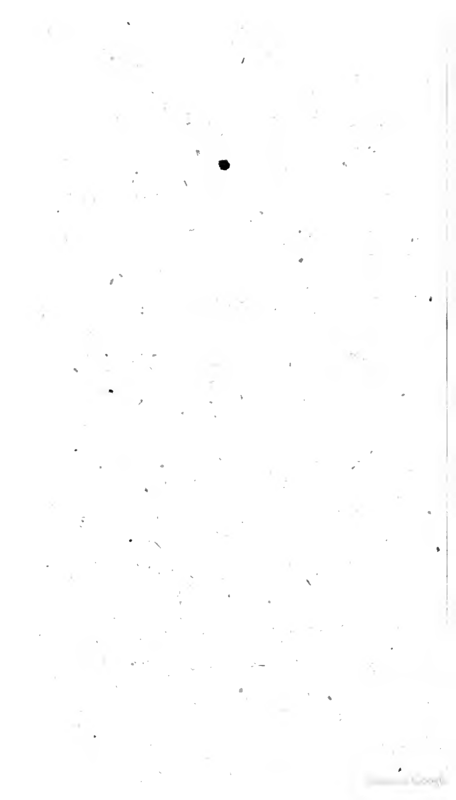
von

Gottfried Erich Rosenthal.

Achtzehnter Band.

Mit IX. Kupfertafeln.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai.
1804.



Inhalt
des XVIII. Bandes.

I. Elektrische Kunststücke.

Maschienen und Instrumente und deren Gebrauch.

II. Magnetische Kunststücke.

III. Opti-

Seite

III. Optische Kunststücke.

IV. Chemische Kunststücke.

Die physische Chemie.

Das Feuer.

Seite

Die künstlichen Luftarten.

Technische Chymie.

Halurgie oder die Salzchymie.

Zynotechnie oder die Gährungschymie.

Seite

Veränderung der Oberfläche.

V. Mechanische Kunststücke.

Aerometrie.

Statik.

Hydrau:

Seite

Hydraulik.

Dynamik.

Vermischte Kunststücke.

VI. Rechenkunststücke und andere zur Mathematik gehörige.

6. 11 Livr.

VII. Oekonomische Kunststücke.

Instrumente und Maschienen.

Ackerbau.

Gärt-

Seite

Gärtnerey.

19. An-

Viehzucht.

Getränke.

Anhang

Seite

Anhang einiger Spiele.

Elektri-

I.

Elektrische Kunststücke.

1) Elektrische Taschenmaschine des Herrn Bohnenbergers.

Tab. I. Fig. 1.

Sie bestehet aus einem lackirten seidenen Band a, das um zwey mit Katzenpelz überzogene Halbcylinder b d, die in gewisser Entfernung von einander stehen, gespannt ist. Diese Halbcylinder sind wieder an zwey Seitenwände c c festgeschraubt, um das ganze Maschinchen im Nothfall zerlegen zu können. In der Mitte dieser Wände zwischen den Halbcylindern befindet sich der Leiter d, der zugleich umgewandte Ladungsflasche ist; nämlich da bey andern Maschinen die Flasche gewöhnlich inwendig geladen wird, wird sie es hier von außen, und der innere Beleg ist durch einen an der hintern Seitenwand herausgehenden Drath e durch Fortleitung von Stanniol bis an den Handgriff f mit der Erde verbunden, wenn das Maschinchen in der Hand gehalten wird, oder eine Kette g an diesen Drath, der in ein Oehr umgebogen, angehängt wird, die so lang ist, daß sie bis auf die Erde herunter reicht. Auf gleiche Weise stehen die Reibzeuge mit dieser Leitung in Verbindung, da sie unter dem Pelz mit Metall auf der runden Fläche der Halbcylinder belegt sind, das mit dem Beleg der Flasche durch Leitung in Verbindung stehet. Aus der vordern Seitenwand geht mitten ein Glasröhrchen h heraus, in welchem ein Drath befindlich ist, der sich außen in eine kleine Kugel

 endig=

endiget, inwendig aber mit dem äußern, hier Ladungsbeleg der Flasche, verbunden ist. An diesem äußern Flaschen-Beleg sind zugleich die Spitzen auf bewegliche Ringe angebracht, um die Elektricität von dem Band auf beyden Seiten aufzunehmen. Mittelst dieser Ringe lassen sich diese Spitzen nach Gefallen drehen und stellen. Sie haben aber dieses nicht nöthig, weil sie schon so gestellet sind, wie sie seyn sollen. Das Band hat an der äußern Seite eine Schleife k, durch welche man ein Heft i von Holz steckt, dessen eine Seite mit dem Griff zum Drehen, die andere aber mit einer Kugel versehen ist, damit das Band nicht abglitschen könne. Mit diesem Heft läßt sich das Band um die beyden Halbcylinder von Pelz bb herumführen, an denen solches gerieben und dadurch elektrisch wird. Diese erhaltene Elektricität giebt es wieder an die Spitzen der in der Mitte befindlichen Ladungsflasche d ab, welche mehr oder weniger starke Ladung bekömmt, nachdem das Band mehr oder weniger oft herumgeführt worden. Durch ein 50—60maliges Herumführen wird die Ladung bey guter Witterung empfindlich genug, da die kleine Flasche 7 bis 8 □ Zoll Belegung enthält. Will man solche selbst abnehmen, so hält man das ganze Maschinchen an seinem hintern Handgriff f mit der einen Hand, und mit der andern wird von der vorn aus dem Glasröhrchen herausstehenden kleinen meßingenen Kugel h der Funken abgenommen. Sollten aber mehrere, entweder einzelne Personen oder ganze Gesellschaften elektrisirt werden, so wird an den aus der hintern Wand herausstehenden umgebogenen Drath des innern Belegs, eine Kette g angelegt, solche der Person, die man erschüttern will, in die

eine

eine Hand gegeben, und mit der andern läßt man sie den Kopf des Glasrohrs berühren, so bekömmt sie die Erschütterung.

2) Kunzens Abänderung der Taschenmaschine des Herrn Bohnenbergers.

Da die kleine Flasche selbst Konduktor ist, und man dieselbe, wenn sie geladen ist, nicht wohl herausnehmen kann, so hat Hr. K. folgende Veränderung damit vorgenommen.

Da die Flasche im Gestelle befestiget ist, so ist es etwas beschwerlich, mehrere kleine Versuche mit der Flasche anzustellen. Auch ist es unmöglich, sich des einfachen Funkens zu bedienen, deswegen hat Hr. K. einen kleinen passenden Konduktor angebracht.

Das Gestelle, die Kissen und ihre Hölzer, das Band und den Handgriff des Gestelles, hat Hr. K. ganz so gelassen, wie er sie vorfand, nur mit dem geringen Unterschiede, daß er keine Oeffnung in die Mitte des Gestelles an der Seite des Bretchens machte, welches den Handgriff trägt, und die vierseitige Oeffnung an der andern Seite des Gestelles, nämlich im zweyten Bretchen, machte er rund und so groß, daß der Durchmesser dieser Oeffnung einen halben Zoll betrug.

Der Konduktor bestehet aus einem kleinen zwey Zoll langen, an beyden Enden wohl abgerundeten Cylinder, dessen Durchmesser einen starken Zoll beträgt. Er ist mit Stanniol bezogen, und so auch der an beyden Seiten angebrachte Pappstreifen, der die Spitzen

zum Abgeben enthält. In das eine der zugerundeten Enden des Konduktors steckt man einen starken eisernen Drath, und diesen wieder in ein Glasrohr, das einen halben Zoll im Durchmesser hat. Die Oeffnung in dem Rohre muß aber nicht weiter seyn, als der Drath dick ist. Weil aber das Glasrohr scharfe Ecken hat, und diese der Wirkung der Maschine sehr nachtheilig seyn würden, so werden die scharfen Spitzen alle weggeschmolzen, und dadurch die Ränder völlig glatt und eben gemacht. Der Eisendrath muß noch etwas aus dem Glase hervorstehen. Nun stecke man das Glasrohr in die Oeffnung des Gestelles, so daß sich der Konduktor innerhalb der beyden Flächen des Bandes befindet; dann schraube man an den aus dem Glasrohre hervorstehenden Drath eine hölzerne mit Metall belegte, oder ganz metallene Kugel an. Damit man nun auch die Flasche bequem daran halten könne, ist noch eine sehr leichte Vorrichtung angebracht. An dem Bretchen, aus welchem die Kugel des Leiters hervorstehet, ist unten eine kleine Kapsel befestiget, welche gerade so weit ist, daß die kleine Flasche, welche hier ein kleines Arzneyglas ist, bequem hineingesteckt und von der Kapsel gehalten werden kann. Alles muß so eingerichtet seyn, daß der Drath der Flasche die Kugel des Leiters berührt. Hat man nun auf die gewöhnliche Art das Band einige Zeitlang um die Kissen bewegt, so wird dadurch die Flasche geladen, und man kann dieselbe mit Bequemlichkeit herausnehmen und an jeden beliebigen Ort bringen.

3) M.

3) M. Bohnenbergers Handelektrisir-Maschine.

Das Gestell dieser Maschine bestehet aus zwey Bretchen, deren jedes eine Länge von 18 Zoll hat; die Breite beträgt 2 Zoll, und nur an dem untern Ende haben die Bretchen eine größere Breite, damit das Gestell fester stehen könne. Jedes dieser Bretchen hat 5 Löcher. Der Mittelpunkt des untersten stehet von dem Ende $2\frac{1}{2}$ Zoll ab, von diesem bis in den Mittelpunkt des zweyten beträgt die Entfernung 2 Zoll, von hier bis in den Mittelpunkt des dritten ist die Entfernung $4\frac{1}{2}$ Zoll, von diesem bis zum Mittelpunkt des vierten ebenfalls $4\frac{1}{2}$ Zoll, und von hier bis zum Mittelpunkt des fünften 2 Zoll.

Beyde Breter bekommen diese 5 Löcher, und zwar muß man dahin sehen, daß sie in beyden einander genau gegenüber kommen. Die beyden mittelsten Löcher in beyden Bretchen halten in der Diagonallinie $\frac{1}{2}$ Zoll.

Zu dieser Maschine gehören ferner noch zwey Walzen von Holz, welche abgedrehet seyn müssen. Jede ist 3 Zoll stark im Durchmesser, und 6 Zoll lang. An den Stirnen müssen sie ein wenig gewölbet seyn, damit sie nicht zu stark an den Seitenwänden reiben. Jede Walze hat 2 runde Zapfen, mit welchen sie in den Löchern der Bretchen herumläuft. Die Dicke dieser Zapfen stimmt mit der Weite des zweyten und vierten Lochs der Bretchen überein. Der eine Zapfen der obern Walze muß länger seyn, als die übrigen, und einen viereckigten Absatz haben, an welchen eine kleine Kurbel angesteckt werden kann. Man kann die

Walzen auch von Pappendeckel machen, und an eine hölzerne Walze befestigen. Diese letzte Art hat in gewisser Hinsicht Vorzüge vor der erstern, weil sie rauher sind, und das Band desto sicherer herum bewegen.

Zwischen den Walzen in der Mitte befindet sich ein belegtes Glas, das in allen Stücken so beschaffen ist, als das Glasrohr bey der Taschenmaschine des Hrn. B..., nur ist es länger und weiter. Die Länge beträgt 6 Zoll und die Weite 2 Zoll. Die Belegung ist 3 Zoll lang.

Um die Walzen gehet ein 3 Zoll breiter Taffetstreifen, der an seinen beyden Enden zusammen genähet ist. Er liegt so auf den Walzen, daß an beyden Seiten gleichviel von den Walzen hervorstehet. Man überziehet den Taffetstreifen mit aufgelößtem Siegellack.

Ohngefähr in der halben Entfernung des Mittelpunkts der Walzen vom Mittelpunkte des belegten Glases, sind auf der Kante der Seitenbreter zwey mit Katzenpelz besetzte, einen Zoll breite und drey Linien dicke Bretchen angebracht, zwischen welchen der Wachstaffet durchschlüpft. Das eine Paar der Bretchen befindet sich an der einen, das andere Paar an der andern Seite des Gestelles, und zwar so, daß das eine Paar zunächst an der obern, das andere aber zunächst an der untern Walze lieget. Die Bretchen werden von zwey Zapfen getragen, welche in die Seitenstücke auf der Kante eingeleimet sind. Das vordere der Kissenbretchen ist an beyden Enden mit einem runden Loche durchbohrt, damit der Zapfen hindurchgehen kann. Ein Schraubenmütterchen für jeden Zapfen drückt die Kissenbretchen fester an, wenn es nöthig ist.

Das

Das oberste und unterste Loch in beyden Bretchen dient dazu, daß man zwey Riegel hindurchstecken kann, welche die Maschine zusammen halten.

4) Gütle Verbesserung der vorigen Maschine.

Tab. I. Fig. 5.

AB sind zwey Walzen, die sich zwischen den zwey Seitenwänden CD drehen lassen. Diese Seitenwände stehen mittelst unten befindlicher Zapfen so in dem Fußbrete E, daß man sie nebst allem was sie tragen, herausnehmen und zerlegen kann. Oben werden diese Seitenwände durch ein darauf gefügtes Querstück F in gehöriger Entfernung von einander zusammen gehalten. Die Walzen laufen in konischen stählernen Spitzen, deren eine oben durch die hintere Wand geschraubt ist a, um sie genau an die Mitte des konischen Loches der hintern Seite der oberen Walze bringen zu können. Auf der andern entgegenstehenden Seite hat diese Walze eine runde Axe, die in gleicher Höhe mit der konischen Spitze durch die vordere Seitenwand gehet, und außerhalb derselben einen viereckigten Zapfen hat, an welchen eine Kurbel b zum Drehen angesteckt ist. Die untere Walze läuft von beyden Seiten in zwey konischen Spitzen, deren jede in einem Laufer steckt, der durch ein länglich-viereckigtes Loch c der beyden Seitenwände gehet, und außen in gehöriger Stellung durch Schrauben d festgestellet werden kann. Diese Walze läßt sich auf diese

Art höher und tiefer stellen, und dadurch das Seidenband nach Gefallen spannen. Zwischen diesen Walzen hat Herr V. seine Ladungsflaschen angebracht; dieses hat Hr. G. geändert, die Flasche hier weggenommen, und der Maschine einen eigenen Leiter gegeben. Ueber beyde Walzen ist ein sehr breites lackirtes Seidenband G gezogen, das zwischen zwey doppelten Reibzeugen ee, die auf beyden Seiten angebracht sind, auf beyden Seiten gerieben wird. Diese vier Reibzeuge sind nach dem Strich mit Katzenpelzen bezogen, die eine metallene Ableitung haben, da das Band negative Elektricität liefert. Der Leiter g ist auf der, der Kurbel b entgegengesetzten Seite des Gestelles, auf dem verlängerten Fußbret E angebracht. Ein halbrund gebogener verlängerter Drath ff trägt an seinen beyden Enden zwey kleine metallene Cylinder g, an deren gegen das Band gekehrten Seite die Spitzen zur Aufnahme der Elektricität vom geriebenen Bande befindlich sind. Die Mitte dieses Draths ist in einer Kugel von Meßing h fest gelöthet, die an einem kleinen meßingenen Cylinder ist, dessen anderes Ende wieder mit einer dergleichen Kugel k versehen, aus deren Mitte ein mit dem meßingenen Cylinder gleichlaufender horizontaler Drath l herausgehet, an dessen Ende eine kleinere Kugel m von Meßing angeschraubt wird, damit man sie verschiedener Versuche wegen auch abschrauben kann. Auf dem Cylinder ist noch das Elektrometer n angebracht. Dieses Ganze ruhet auf einem Glasfuß o, der theilweise mit feinem Siegellack überzogen ist. Auf diese Art ist die ganze Maschine sowohl zur einfachen, als zur verstärkten Elektricität eingerichtet, welche letztere durch Anstellung einer Ladungs-

Ladungsflasche Fig. 3. an dem hintern Leiterdrath l erhalten wird.

Der Gebrauch der Maschine ist dieser: daß man vorher die vordern pelzenen Reibzeugsblätter ee zu beyden Seiten von der Schraube abnimmt, und die hintern heraushebt, sie an dem Ofen oder auf Kohlen erwärmt, um sie von aller Feuchtigkeit zu befreyen; sodann die hintern zuerst auf eben die Art wieder einsetzt, wie sie heraus genommen worden, und die vordern daranschraubt. Diese Schrauben dienen zugleich dazu, um die Reibezeuge mehr oder weniger dem Bande zu nähern, um es dadurch gelinder oder stärker zu reiben. Ist alles in gutem Stande und die Kurbel wird gedrehet, so beweget sich das Band G durch die Reibzeuge ee um die Walzen AB herum, der Leiter l wird augenblicklich elektrisch, welches durch das Emporfliegen der Elektrometer-Kügelchen n zu sehen, und von dem Leiter läßt sich durch den entgegen gehaltenen Fingerknöchel oder den Knopf r des Ausladers s Fig. 4. Funke auf Funke abnehmen. Ist die Ladungsflasche Fig. 3. angestellt, so wird sie nach Maaßgabe ihrer Größe geladen.

Wenn man die geladene Flasche entladen will, ohne die Ladung durch einen Versuch auszunehmen, oder sich selbst zu erschüttern, so wird die Ausladekette t Fig. 5. in das runde Oehr der äußern Armirung oder Fassung der Flasche n gehängt, und mit der Kugel p des Ausladers q der Funke von der Kugel v des innern Leiters a der Flasche abgenommen.

5) Kun-

5) Kunzens Abänderung dieser Maschine.

Das Aeußere des Gestelles ist wie das bey Bohnenbergers Maschine, nur daß diese ein Fußbret und oben ein mit den Seitenwänden gleich breites Querstück hat. Die Art, die Walzen von einander zu entfernen, und dadurch den Taffet zu spannen, weicht von der des Hrn. Gütle ab.

Die beyden Seitenwände haben vier länglichte Oeffnungen, um die Zapfen der beyden Walzen zu tragen; zwey dieser Oeffnungen befinden sich oben, und zwey unten an den Seitenwänden, so daß die gegen einander stehenden Oeffnungen genau überein kommen. Ober- und unterhalb jeder Oeffnung befindet sich eine kleine durchbohrte Metallplatte mit einem Stiele, welcher die Platte so an das Gestelle befestiget, daß sie mit derselben rechte Winkel macht. Durch beyde Oeffnungen geht ein Meßingdrath, der in der Mitte eine durchbohrte Platte trägt, welche das Lager für die Zapfen der Walzen sind. Der Metalldrath ist sowohl ober- als unterhalb der Platte mit einem Schraubengewinde versehen; für jeden Drath gehören zwey Mütterchen, welche den Drath in jeder beliebigen Höhe zwischen den beyden Platten am Gestelle festhalten. Durch diese Vorrichtung ist man im Stande, das Band so stark oder schwach als man will, anzuspannen; auch erlangt man den Vortheil, daß man die Walzen genau wagrecht stellen kann, welches sehr nöthig ist, weil sonst das Band sich an der einen Seite zusammenschiebt, und nicht gehörig wirken kann.

Wal-

Walzen von Holz sind sehr gut, sobald sie nicht sehr glatt sind; sind sie aber glatt abgedrehet, so bleibt das Band, besonders bey einer festen Spannung der Reibzeuge, stehen, obgleich die obere Walze sich drehet. Man muß sie alsdann mit Schrenz beziehen, das hilft gut.

Was die Reibzeuge betrift, so sind sie ganz nach Bohnenbergers Einrichtung gemacht, nur ist die Stellung verschieden. Das eine Kissenpaar stehet einen Zoll höher, als die Spitzen des Konduktors, und das andere Paar an der andern Seite einen Zoll tiefer.

Der Konduktor bestehet aus zwey Cylindern von Holz, mit abgerundeten Ecken und mit Stanniol bezogen; jeder stehet auf einer Glassäule isolirt, und an dem Ende, welches nahe an dem Bande stehet, (die Leiter haben so ihren Platz, daß jeder vor einer Fläche des Bandes stehet) ist ein Stück meßingenes Blech eingesteckt, von der Breite des Bandes, und gezahnt. Ein krumm gebogener Drath, welcher sehr stark und gut polirt seyn muß, verbindet beyde Leiter.

6) Cantons elektrische Sackmaschine.

Tab. I. Fig. 6.

Dieses ist die allereinfachste Art, die Elektricität zu erregen. Sie bestehet aus zwey glatten und polirten Bretchen von gutem festen Holz, die vermittelst eines Charniers so an einander befestiget sind, daß man sie bequem zusammenlegen kann. Am Ende des einen ist ein Haken, der an einen Knopf, welcher an

dem

dem Ende des andern Brets befindlich ist, schließet, um beyde außer Gebrauch zusammen zu halten. An diesem Knopfe des letztern hängen zwey Elektrometer-Kügelchen an zweyen Fäden, die so lang sind, daß sie, wenn sie zwischen die zwey Bretchen zum Aufbewahren gelegt werden, beynahe bis an das Charnier derselben reichen, woselbst in jeden zwey Vertiefungen eingegraben sind, welche die Kügelchen des Elektrometers zur Hälfte aufnehmen. Man muß daher nicht vergessen, vor dem Zusammenlegen der Liniale diese Elektrometer-Kugeln genau in diese Vertiefungen zu legen, um sie in Ordnung zu behalten.

Von diesen Maschinchen werden zwey gebraucht, die beyde durchaus auf ihrer innern Seite, das eine zur rechten und das andere zur linken, mit Metall belegt sind, welcher Zusatz von Hrn. Gütle angegeben ist. Es ist deswegen das eine auf der rechten und das andere auf der linken Seite mit Metall belegt, damit man sie an diesen Seiten einander nähern könne, und wenn man sie an der andern Seite zusammenstellt, diese Leitung unterbrochen ist, um zu zeigen, daß die Elektricität sich auch von Holz zu Holz fortpflanze und mittheile.

Dies ist der ganz kleine Apparat, der sich bequem in die Tasche stecken läßt. Canton machte viele Versuche damit, um die Theorie des Hrn. Franklin zu erweisen.

Herr Gütle hat diesem kleinen Apparat noch eine Glasröhre, und eine dergleichen mit Siegellack überzogene Röhre sammt ihren Reibzeugen, beygefügt.

Um Versuche mit diesen Maschinchen zu machen, werden zwey reine und ganz trockene Trinkgläser genom-

nommen, die man der genauern Trockenheit wegen noch erwärmt, sie aber weder mit der Hand viel anfassen, noch viel weniger, um sie abzuputzen, reiben darf, damit sie dadurch nicht elektrisch werden, und die Versuche ungewiß machen. Auf jedes dieser Gläser legt man eins der Maschinchen offen mit den herunterhängenden Elektrometern, wie die Figur zeiget, schiebt sie dergestalt an eine freye Ecke des Tisches, daß die Kügelchen beyder Maschinen gänzlich außerhalb derselben, neben den beyden Seiten der Ecke herunterhängen, die andern Enden der Maschinchen aber, woran keine Kugeln sind, einen Zoll entfernt von einander in der nämlichen Fläche abstehen.

7) Herberts einfache Art, Metall durch Reiben elektrisch zu machen *).

Tab. I. Fig. 7.

Dieser bediente sich einer, einen Fuß langen starken kupfernen Röhre, die sich an ihrem äußersten Ende in einer Kugel von gleichem Metall endigte, an der andern Seite aber an einen Handgriff von schwarzem Glase gekittet war, und gegen ein auf den Tisch gelegtes Katzenfell gerieben wurde. Hr. Gütle verfertigt sie auf folgende Art: a ist ein hohler Cylinder von starkem Meßingblech, der sich in einer ebenfalls meßingenen Kugel endiget; die entgegengesetzte Seite hat eine Fassung c, in welche eine massive Glasröhre d gekit-

*) Hemniers Methode. XII. 73.

dem Ende des andern Brets befindlich ist, schließet, um beyde außer Gebrauch zusammen zu halten. An diesem Knopfe des leztern hängen zwey Elektrometer=Kügelchen an zweyen Fäden, die so lang sind, daß sie, wenn sie zwischen die zwey Bretchen zum Aufbewahren gelegt werden, beynahe bis an das Charnier derselben reichen, woselbst in jeden zwey Vertiefungen eingegraben sind, welche die Kügelchen des Elektrometers zur Hälfte aufnehmen. Man muß daher nicht vergessen, vor dem Zusammenlegen der Liniale diese Elektrometer=Kugeln genau in diese Vertiefungen zu legen, um sie in Ordnung zu behalten.

Von diesen Maschinchen werden zwey gebraucht, die beyde durchaus auf ihrer innern Seite, das eine zur rechten und das andere zur linken, mit Metall belegt sind, welcher Zusatz von Hrn. Gütle angegeben ist. Es ist deswegen das eine auf der rechten und das andere auf der linken Seite mit Metall belegt, damit man sie an diesen Seiten einander nähern könne, und wenn man sie an der andern Seite zusammenstellt, diese Leitung unterbrochen ist, um zu zeigen, [illegible] Elektricität sich auch von Holz zu Holz [illegible] mittheile.

Dies ist der ganz kleine [illegible] in die Tasche stecken [illegible] Versuche damit, um [illegible] zu erweisen.

Herr G[illegible] eine Gla[illegible] überz[illegible]

[illegible] ich, [illegible] ser ge= noms

nommen, die man der genauern Trockenheit wegen noch erwärmt, sie aber weder mit der Hand viel anfassen, noch viel weniger, um sie abzuputzen, reiben darf, damit sie dadurch nicht elektrisch werden, und die Versuche ungewiß machen. Auf jedes dieser Gläser legt man eins der Maschinchen offen mit den herunterhängenden Elektrometern, wie die Figur zeiget, schiebt sie dergestalt an eine freye Ecke des Tisches, daß die Kügelchen beyder Maschinen gänzlich außerhalb derselben, neben den beyden Seiten der Ecke herunterhängen, die andern Enden der Maschinchen aber, woran keine Kugeln sind, einen Zoll entfernt von einander in der nämlichen Fläche abstehen.

7) Herberts einfache Art, Metall durch Reiben elektrisch zu machen *).

Tab. I. Fig. 7.

[illegible] ente sich [illegible]
Röhr[illegible] [illegible]en Fuß langen star-
[illegible] ihrem äußersten Ende
[illegible] Metall endigte, an der
[illegible] Handgriff von schwarzem
[illegible] gegen ein auf den Tisch ge-
[illegible] wurde. Hr. Gütle verfer-
[illegible] Art: a ist ein hohler Cylinder [illegible], in
Glas, der sich in einer eben[illegible] [illegible]ie mit
endiget. Die entgegengesetzte [illegible] messingne
c, in welche eine massive [illegible] [illegible]chraubt ist,
[illegible] vermittelst eines
[illegible]es, oder auf an-
[illegible] [illegible]ll die mit Metall-
[illegible] drath

gekittet ist, die an ihrem andern Ende einen Handgriff e von lackirtem Holz hat. Wird der Cylinder an dieser isolirten Handhabe gehalten und mit Katzenpelz gerieben, so wird er nicht nur kleine Körper anziehen, sondern auch Funken geben.

8) Elektrometer des Hrn. Saussure, zur Beobachtung der Luft-Elektricität.

Tab. I. Fig. 8.

Es ist dieses eine Verbesserung von Cavallos Elektrometer (5. B. S. 26.). Dieser gab seinem Instrumente sehr kurze Fäden, damit sie nicht bey einer etwas beträchtlichen Elektricität die Stanniolstreifen, die am innern Theile der Glocke sind, berühren könnten; wegen ihrer Kürze aber sind sie zu unempfindlich. Herr de Saussure wählte deswegen längere Fäden, machte die Glocke größer und gab ihr einen Durchmesser von 2 — 3 Zollen, brachte auch inwendig vier Stanniolstreifen an. Die Kugeln, welche er aus Hollundermark, so rund als möglich, ½ Linie im Durchmesser verfertigt, befestiget er an ganz feine Metallfäden, die sich ganz frey in kleinen Ringen bewegen können. Der Boden ist von Metall. Oben auf der Glocke ist ein Haken aufgekittet, welcher durch den Hals der Glocke gehet, an welchem die Metallfäden, die aus feinem Silberdrathe bestehen, angebracht sind.

Fig. 8. stellet die ganze Geräthschaft vor. ABC ist das Elektrometer und A der Haken desselben. Die gläserne

gläserne Glocke BCD ist oben durchbohrt, um den Metallstift D durchzulassen, der eine Fortsetzung des Hakens ausmacht, und an den Silberfäden Eg, Eg die Kugel gg trägt. BC ist der an die Ränder der Glocke gekittete metallne Boden. hhhh sind Staniolstreifen, welche in- und auswendig an der Glocke angebracht sind, um die nach den Versuchen in ihr zurückgebliebene Elektricität herauszuleiten. Die Kugel M wird als in der Luft fliegend vorgestellt. MR ist die metallne Schnur, und R die an Haken hängende Zwinge, welche sich, wie eine Stahlfeder, sehr leicht zusammen und voneinander giebt. MP ist eine starke seidene Schnur, fest an die Kugel gebunden, damit man die letzte bequem in die Luft schleudern könne.

9) Volta's Laternen-Apparat, zur Untersuchung der Luft-Elektricität.

Tab. I. Fig. 9. 10.

Fig. 9. stellet den ganzen Apparat vor, während eine Person die Luft-Elektricität mit demselben auf dem Felde, in einem Garten, oder an einem andern mehr oder weniger freyen Orte untersucht. AB ist der Spatzierstock, dessen Knopf von der linken Hand umfasset wird; C die messingne conische Röhre, in welche die Spitze des Stocks gesteckt ist; D die mit Siegellack überzogene gläserne Säule; E die messingne Kappe, an welche der Stahldrath FG geschraubt ist, auf dessen Spitze G der Schwefelfaden vermittelst eines spiralförmig gedrehten eisernen Drathes, oder auf andere Art, befestiget wird; endlich HI die mit Metalldrath

drath durchflochtene Schnur, die in I mit dem Elektrometer, welches mit der rechten Hand gehalten wird, verbunden ist.

Man sieht leicht, daß der ganze Apparat auseinander genommen, und, mit Ausschluß des Stockes, in ein Taschenfutteral, nebst dem Feuerzeuge, einer Menge Schwefelfäden und einem gläsernen Stäbchen, das halb blos und halb mit spanischem Wachs überzogen ist, und zur Untersuchung der Art der Luft-Elektricität dient, eingeschlossen werden kann.

In demselben kann auch noch eine kleine Leidner Flasche angebracht werden, die am besten, nach Cavallo's Methode, so eingerichtet wird, daß sie ihre Ladung in der Tasche und an jedem andern Orte viele Tage lang behält. Endlich kann darinnen auch der Kondensator Platz finden, der mit dem Elektrometer verbunden wird, und aus einer messingnen Scheibe von 2 – 3 Zoll im Durchmesser und einem etwas breitern Streife von gewichsten oder überfirnißtem Taffet bestehet.

Wenn man will kann man sich einen hohlen Stock machen lassen, und in dessen Höhlung einige Stücke, um ihn zu verlängern, auch mehrere metallne Dräthe, um den Leiter gleichfalls länger zu machen, und überdies noch die übrigen Theile des Apparats, wenigstens die meisten davon, einschließen. Allein es wird besser seyn, man trägt das gedachte Futteral bey sich, so kann man von jedem Stocke, oder einer mehr oder weniger langen Stange u. s. w. Gebrauch machen.

Fig. 10. zeiget den ganzen Apparat zum Beobachten eingerichtet. A B C ist ein kleiner Tisch, mit seinem Fuße, der mehr oder weniger erhoben werden kann;

kann; wenn man das Stück B ausziehet, und mit der Schraube o feststellt, so kann man das Tischchen C, da das untere Stück A ohngefähr 4 Fuß hoch ist, leicht in gleiche Höhe mit dem Auge des Beobachters, ja nöthigen Falls in eine Höhe von 7 Fuß und noch höher stellen. Auf diesem Tisch sind zwey kleine Säulen fd, ge aufgeschraubt, die ganz aus Holz bestehen, die Stücke d und e unten am Tische ausgenommen, die von Glas und mit Siegellack überzogen sind, und die Köpfe der Säulen f, g, nebst der Stange H isoliren. Diese Stange wird von den Säulen auf folgende Weise getragen: Der Kopf der einen Säule f ist in der Mitte durchsäget, und stellet zwey Bretchen dar, welche das untere platte Ende der Stange aufnehmen; dieses wird, wenn die Stange senkrecht stehen soll, mit zwey Pflöckchen t, u, oder wenn man sie, wie in der Figur, geneigt haben will, mit Einem befestiget; und im letztern Falle wird die Stange von dem etwas schief ausgehöhlten Kopfe der andern Säule g unterstützet. So ist die Stange hinlänglich isolirt, und ragt aus dem Fenster weit genug hervor. Es fehlt weiter nichts, als ein brennend Licht oben an der Spitze, um die Elektricität aus der Luft gehörig einzusaugen, und ein von oben bis unten hinlaufender Eisendrath, um die eingesaugte Elektricität leicht fortzuleiten. Der Drath sowohl als das Licht wird hier gleichfalls vorgestellt; jener bey ii, dieses bey L, wo man noch überdies eine kleine Laterne von Blech siehet, welche das Licht enthält und es vor Wind und Regen schützt.

Nach dieser Beschreibung wird man von selbst einsehen, wie dieser Apparat in die gehörige Ordnung gebracht, zusammengesetzt und auseinander genommen

werden kann. Noch ist zu erinnern, daß man sehr wohl thut, wenn man, anstatt die Stange aus einem Stück zu machen, den Theil, welcher sich oberhalb der zwey Stützen f, g, befindet, absondert, und das Stück, das auf g ruhet und etwas hervorraget, der Länge nach aushöhlt, damit es die Stange aufnehmen kann, die sich dann leicht und ohne viele Schwierigkeiten hineinstecken und wieder herausnehmen läßt.

Man verfährt mit diesem Apparat auf folgende Weise: Man öffnet das Fenster, und stellet an dasselbe den Tisch ganz so, wie die Figur zeiget, wenn man sich nur die lange Stange H wegdenkt. Den untern Theil der Stange läßt man auf dem Fußboden des Zimmers ruhen, die Spitze aber lehnt man an den Rand des Tisches C, um die Laterne mit dem brennenden Licht daran zu befestigen. Dann erhebt man mit der einen Hand die Stange, und bringt sie zum Fenster hinaus, indem man mit der andern Hand das ausgehöhlte Stück, das auf g ruht, fest hält, in welches man den untern Theil der Stange hineinschiebt.

II.

Magnetische Kunststücke.



1) Aehnlichkeit des Magnetismus und der Elektricität.

Als sich unsere Kenntnisse von der Elektricität noch ganz allein auf die Eigenschaften des Bernsteins und einige wenige andere Substanzen, welche nach dem Reiben leichte Körper anziehen, einschränkten, konnte man diese Anziehung schwerlich von der magnetischen unterscheiden; und in der That gedenken ältere Schriftsteller der angeführten Eigenschaft des Bernsteins oft unter dem Namen eines Magnetismus desselben. Die neuern Erweiterungen der Wissenschaften aber, vornämlich vom neunzehnten Jahrhundert, haben gezeigt, daß die Elektricität und der Magnetismus zwey ganz von einander unterschiedene Naturkräfte sind, obgleich, wie man eingestehen muß, zwischen beyden eine auffallende Aehnlichkeit statt findet. Da man nun durch Verfolgung der Aehnlichkeiten zweyer Gegenstände oft auf Entdeckungen in der Naturkunde geleitet worden ist, so ist es nöthig, die Umstände anzuführen, in welchen der Magnetismus und die Elektricität einander ähnlich sind, dabey aber auch derjenigen zu gedenken, in welchen sie noch weit wesentlicher unterschieden sind.

Aehnlichkeit.

Elektricität.	Magnetismus.
Die Kraft, welche die Naturforscher die Elektricität nennen, ist von doppelter Art, nämlich die positive und negative Elektricität. Es ist in dieser Lehre ein Gesetz ohne Ausnahme, daß Körper, die einerley Elektricität haben, einander zurückstoßen, da hingegen diejenigen, welche verschiedene Elektricität besitzen, einander anziehen.	Eben so giebt es beym Magnete einen Nord- und einen Südpol; diejenigen Theile magnetischer Körper, welche einerley Polarität haben, stoßen sich zurück, da hingegen diejenigen, welche verschiedene Polaritäten haben, einander anziehen.
Wenn bey der Elektricität ein in natürlichem Zustande befindlicher Körper in den Wirkungskreis eines elektrischen gebracht wird, so wird er selbst elektrisirt, erhält die entgegengesetzte Elektricität von jenem, und es erfolgt eine Anziehung; so daß es in der That keine elektrische Anziehung giebt, außer zwischen Körpern von entgegengesetzten Elektricitäten. Wird z. B. ein Streif Papier einer posi-	Eben so kann auch ein eisenartiger Körper, der in den Wirkungskreis eines Magnets kömmt, von keinem Pole des letztern angezogen werden, er habe denn zuvor eine entgegengesetzte Polarität angenommen.

posi- Auf

positiv elektrisirten Glasröhre nahe genug gebracht, so erhält derselbe eine negative Elektricität, und wird alsdann von der Röhre angezogen; ist aber das Papier so beschaffen, oder in solchen Umständen, daß es keine negative Elektricität annehmen kann, so findet auch keine Anziehung statt.

Keine Art der Elektricität kann allein hervorgebracht werden, sondern sie ist allezeit von der andern begleitet; wird z. B. eine Glasröhre an ihrer äußern Fläche positiv elektrisirt, so muß zugleich eine negative Elektricität entweder an der innern Fläche, oder in der die Röhre umgebenden Luft da seyn.

Auf eben die Art sind allezeit beyde magnetische Pole zugleich vorhanden, und man kann nie einen Körper hervorbringen, der nur die eine Polarität, und nicht auch zugleich die andere hätte.

Man kann die elektrische Kraft durch gewisse Körper, z. B. Glas, Bernstein, Harz u. s. w., welche elektrische genannt werden, aufhalten und einschließen; andere Körper hingegen, welche Leiter oder Nicht-

So wird auch die magnetische Kraft von den eisenartigen Substanzen, besonders den harten, z. B. hartem Stahl und Magnetstein, aufgehalten, hingegen dringt sie leicht und ohne merkliche Hinderung durch

Nicht-Elektrische genannt werden, zieht sie ohne alle Schwierigkeit an.

durch alle andere Arten von Körpern.

Verschiedenheit.

Die Elektricität wirkt durch Gefühl, Geruch, Licht und Geschmack auf unsere Sinne.

Die magnetische Kraft nie.

Die elektrische Kraft ziehet Körper jeder Art an sich.

Der Magnet ziehet blos Eisen oder solche Körper an, welche dieses Metall in irgend einem Zustande enthalten.

Die elektrische Kraft hat ihren Sitz auf der Oberfläche elektrisirter Körper.

Die magnetische ganz in ihrem Innern.

Ein elektrischer Körper verliert von seiner Kraft, wenn er andere elektrisirt. Inzwischen ist hierbey zu merken, daß dieser Verlust nur dann statt findet, wenn sich beyde Körper wirklich berühren, und der andere dadurch eben die Elektricität erhält; wird aber der andere Körper blos dadurch elektrisirt, daß man ihn in den Wirkungskreis des ersten bringt, in welchem Falle er die entgegen gesetzte Elektricität erhält, so verliert jener nichts von seiner Kraft. Der Körper A z. B. besitze einen gewissen Grad von positiver Elektricität, und man bringe einen andern Körper B in natürlichem Zustande nach und nach

Der Magnet verliert durch die Mittheilung an andere Körper nichts von seiner Kraft.

nach gegen ihn: so wird der Körper B, wenn er in einer gewissen Distanz an den elektrisirten Körper A heran kömmt, eine negative Elektricität erhalten, welche nichts von der Kraft des Körpers A hinweg nimmt; kommen aber beyde Körper einander bis zur Berührung oder nur so nahe, daß die Elektricität von A in B übergehen kann, so wird B positiv elektrisirt, und A verliert dadurch einen Theil von seiner Kraft. Dieser letzte Fall nun scheint, wenn man die Sache gehörig betrachtet, beym Magnet niemals statt zu finden, denn die Körper scheinen blos durch die Kraft der Wirkungskreise magnetisch zu werden, d. i. durch diejenige Kraft, welche die Magnete fähig macht, in die Entfernung zu wirken. Man kann daher ganz richtig sagen, daß elektrisirte und magnetische Körper auch darinnen übereinkommen, daß sie nichts von ihrer Kraft verlieren, wenn andere Körper durch ihre Wirkungskreise elektrisirt oder magnetisch gemacht werden.

2) Hypothese des Herrn Aepinus von der magnetischen Materie.

Herr Aepinus leitet aus der Analogie mit der gewöhnlich angenommenen Franklinschen Hypothese der Elektricität, die Vermuthung her, daß es eine flüßige Materie gebe, welche alle magnetische Erscheinungen hervorbringt, und die man daher die magnetische Materie nennen müsse; daß diese Materie fein genug sey, um durch die Zwischenräume aller Körper zu dringen, und daß sie endlich elastisch sey, oder daß ihre Theile einander zurückstoßen.

Er

Er nimmt ferner eine wechselseitige Anziehung zwischen der magnetischen Materie und dem Eisen und andern eisenartigen Körpern an; alle andere Substanzen aber sollen nach ihm gegen diese Materie unwirksam seyn, so daß zwischen ihnen und der letztern weder Anziehung noch Repulsion statt findet.

Er bemerkt hierauf, daß zwischen den eisenartigen und den idioelektrischen Körpern viel Aehnlichkeit statt finde; denn die magnetische Materie gehe schwer durch die Zwischenräume des Eisens, so wie die elektrische Materie nicht anders als mit Schwierigkeit durch die Zwischenräume der Nichtleiter dringe. Bey alle dem aber giebt es keinen Körper, der eine Wirkung auf die magnetische Materie äußerte, und zugleich den Leitern ähnlich wäre. Z. B. es giebt keinen Körper, dessen Theile die magnetische Materie anzögen, und dessen Zwischenräume doch von dieser Materie ohne Schwierigkeit durchdrungen werden könnten. Zwar scheint bey dem Eisen eine Art van Gradation hierinn statt zu finden; denn, je weicher es ist, desto freyer dringt die magnetische Materie durch seine Zwischenräume; hingegen, je härter es ist, desto mehr Widerstand setzt es dem freyen Durchgange dieser Materie entgegen, so, daß das Eisen im weichen Zustande den Leitern ähnlicher zu seyn scheint, als im harten.

Nach dieser Hypothese nun enthält das Eisen und alle eisenartigen Substanzen eine gewisse Menge magnetischer Materie, welche gleichförmig durch sie verbreitet ist, wenn sie nicht im magnetischen Zustande sind. Sie zeigen daher in diesem Zustande weder Anziehung noch Repulsion gegen einander, weil die Repulsion zwischen den Theilen der magnetischen Materie von der

Anzie-

Anziehung zwischen der Materie der Körper und dem magnetischen Fluido gerade aufgehoben wird, in welchem Falle man von diesen Körpern sagt, daß sie sich im natürlichen Zustande befinden. Wenn aber in einem eisenartigen Körper die ihm zugehörige magnetische Materie in das eine Ende getrieben wird, so wird dasselbe mit dieser Materie überladen, das andere Ende hingegen enthält davon zu wenig. In solchen, d. i. magnetisirten Körpern äußert sich eine Repulsion zwischen ihren überladenen Enden, weil sich die Theile des Ueberschusses von magnetischer Materie, welche von der Anziehung der Materie der Körper nicht ganz im Gleichgewicht erhalten werden kann, zurückstoßen. Auch zeigt sich eine Anziehung zwischen dem überladenen Ende eines magnetischen Körpers, und dem zu wenig erhaltenden Ende eines andern, wegen der Anziehung zwischen der magnetischen Materie und der Masse des Körpers. Um aber die Repulsion zwischen den beyden zu wenig enthaltenden Enden zu erklären, muß man sich entweder vorstellen, daß die Massen der eisenartigen Körper, wenn sie ihrer zugehörigen magnetischen Materie beraubt sind, in ihren Theilen einander selbst zurückstoßen, oder daß die zu wenig enthaltenden Enden sich nur darum zurückzustoßen scheinen, weil beyde die entgegengesetzten überladenen Enden anziehen; beyde Voraussetzungen aber sind ihren Schwierigkeiten ausgesetzt.

Demnach wird ein eisenartiger Körper magnetisch, wenn die gleichförmige Vertheilung der magnetischen Materie durch seine Substanz gestöret wird, so daß er an einem oder mehrern Theilen einen Ueberschuß, und an einem oder mehrern andern Theilen einen Mangel

an

an selbiger hat; und er bleibt so lange magnetisch, als seine Undurchdringlichkeit die Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen den überladenen und den zu wenig enthaltenden Theilen verhindert. Ein Stück Eisen wird magnetisch durch die Nähe eines Magnets, weil, wenn sich der überladene Theil oder Pol des Magnets gegen dasselbe kehrt, der Ueberfluß der magnetischen Materie in diesem Pole die magnetische Materie nach dem nächsten Ende des Eisens hinwegtreibt, daher dieses Ende zu wenig behält, oder die entgegengesetzte Polarität erhält, die magnetische Materie aber in das andere Ende übergehet, welches daher überladen wird, oder einerley Polarität mit dem dagegen gehaltenen Pole des Magnets bekömmt. Wird hingegen ein Stück Eisen dadurch magnetisirt, daß man den zu wenig enthaltenden Theil oder Pol eines Magnets gegen dasselbe hält, so wird das nächste Ende des Eisens überladen u. s. w., weil dieser Theil des Magnets, da er seiner magnetischen Materie beraubt ist, die magnetische Materie des Eisens in das gegen ihn gekehrte Ende ziehet.

Hieraus erhellet, daß man, wenn man einen Körper, z. B. ein Stück Stahl, magnetisch machen will, dazu einen Magnet von solcher Stärke gebrauchen müsse, welcher den Widerstand, den die Substanz des Stahls dem freyen Durchgange der magnetischen Materie entgegensetzt, überwinden kann; daher läßt sich weicher Stahl leichter magnetisch machen, als harter, und daher kann auch ein stärkerer Magnet eisenartige Körper magnetisiren, auf welche ein anderer schwächerer Magnet keine Wirkung thut.

Auch

Auch die Wirkung zweyer Magnete auf einander läßt sich durch diese Hypothese leicht erklären. Wenn zwey gleich starke Magnete ihre ungleichnamigen Pole gegen einander kehren, so wird ihre Kraft dadurch erhalten und verstärkt; sind im Gegentheil die gleichnamigen Pole an einander gestellt, so werden diese Magnete bey gleicher Stärke oder Beschaffenheit einer des andern magnetische Kraft vermindern; sind sie aber von ungleicher Stärke oder Beschaffenheit in Rücksicht auf Härte, Gestalt u. dergl., so wird des Schwächern Kraft, in Verhältniß seiner Weichheit, Schwäche und anderer Umstände, vermindert, aufgehoben oder verändert.

3) Der Compaß, die Boussole, das Magnetkästchen.

So heißt eine Veranstaltung zur Bestimmung der Weltgegenden, mit Hülfe der Magnetnadeln.

Die Alten, so gut sie auch den Magnet kannten, wußten nichts davon, daß die Richtung der Magnetnadeln nicht genau die Mittagslinie wäre. Sie reden nie davon, selbst in Stellen, wo sie die natürlichste Veranlassung dazu hatten, und die ganz eigentlich von dem Sonderbaren des Magnets handeln. Z. B. in (Plin. Hist. nat. XXXVI. 16.) gedenken sie blos seiner Anziehung des Eisens und der Mittheilung seiner Kraft an dasselbe. In einer dem Aristoteles zugeschriebenen Stelle, welche Vincent von Beauvais (Specul. histor. Tom. II. L. 8. c. 19.) und Albert Groot (Alb. Magnus libr. de mineralibus) anführen,

ren, wird zwar der Richtung des Magnets und der Nadeln gedacht, aber die Schrift, welche diese Stelle enthält, ist ohne Zweifel untergeschoben, und erst seit dem 13ten Jahrhunderte bekannt. Der Mangel dieser Kenntniß nöthigte die Alten, ihre Schiffarth auf die Nachbarschaft der Küsten einzuschränken; wenn sie diese aus den Augen verlohren, so blieben Sonne und Gestirne ihre einzigen Wegweiser, die ihnen der geringste Wechsel der Witterung entziehen konnte.

Die Entdeckung der Richtung des Magnets fällt ganz unstreitig in die dunkelste Periode des mittlern Zeitalters. Eben dieser Dunkelheit wegen mangeln uns alle Nachrichten von der eigentlichen Zeit und dem Urheber derselben, dessen Name wohl aufbewahrt zu werden verdient hätte, da seine Entdeckung durch die Beförderung der Schiffarth einen so wichtigen Einfluß auf das Schicksal der Völker gehabt hat. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist sie schon einige Zeit im Gebrauch gewesen, ehe man ihrer in irgend einer Schrift gedacht hat. Man führet als die erste Erwähnung derselben folgende Verse aus des Guyot von Provins (eines Dichters, der sich im Jahr 1181. mit bey dem Hoflager Kaiser Friedrich I. zu Mainz befand) Roman von der Rose

> icelle étoile ne se meut,
> un art fort qui mentir ne peut
> par vertu de la marinette
> une pierre laide, noirette,
> où le fer volontiers se joint.

an, wo die Beylegung des Namens Marinette einen schon seit einiger Zeit gemachten Gebrauch zur Schiffarth anzuzeigen scheint. Dennoch nennen die meisten

als

als den Erfinder des Seecompasses erst den Flavius Gioja, oder nach andern Giri, der aus Amalfi im Neapolitanischen gebürtig war, und um den Anfang des 14ten Jahrhunderts lebte. Es kann seyn, daß diese Erfindung nach und nach mehrere Fortschritte gemacht, und durch diesen Italiener erst einige Vollständigkeit erhalten hat. Ohne Zweifel hat man zuerst die Nadel auf Kork oder Strohhalme befestiget und auf dem Wasser schwimmen lassen, ehe man darauf kam, sie vermittelst eines Hüthchens ins Gleichgewicht auf eine Spitze zu setzen. Mehrere Nationen machen Anspruch auf die Ehre, an dieser wichtigen Erfindung etwas gethan oder verbessert zu haben. Die Italiener rühmen sich der Erfindung selbst; die Engländer haben die schwebende Aufhängung des Seecompasses angegeben; von den Holländern kommen die bequemen Namen der Weltgegenden auf der Windrose her, und die Franzosen wollen der Nadel wenigstens die Lilie, die man gewöhnlich an ihre Spitze setzt, gegeben haben.

Bey den Chinesern trafen die ersten Europäer, die uns von ihren Reisen dahin Nachricht hinterlassen haben, die Magnetnadel bereits an. Dies hat einige veranlasset zu glauben, die Kenntniß derselben sey aus China zu uns gekommen.

Den Namen Boussole hat sie von dem Gehäus oder Büchschen, mit welchem sie umschlossen wird, welches die Holländer Boxel nennen. Boussole heißt ein jedes mit einem Stift und einer darauf ruhenden Magnetnadel versehenes Gehäus, zu welchem Gebrauch es immer bestimmt seyn mag.

4) Beschreibung des Seecompasses.

Tab. II. Fig. 1. 2. 3. 4.

Man gibt der Magnetnadel des Seecompasses die einfache Gestalt eines platten Rechtecks von willkührlicher Länge, das etwa $\frac{1}{10}$ Zoll breit und $\frac{1}{24}$ Zoll dick ist; die Ecken werden so abgestumpft, daß beyde Enden in einen stumpfen Winkel zulaufen. In der Mitte wird diese Nadel durchbohrt, und an den Umkreis der Oeffnung ein hohler, über die äußere Fläche der Nadel hervorragender, Cylinder angesetzt, der oben mit einem ausgehöhlten wohlpolirten Agat geschlossen ist.

Die Nadel wird zwischen zwey kreisrunden Scheiben von leichtem Pappendeckel oder Kartenpapier fest eingeklebt. Diese machen nun die von den Schiffern sogenannte Windrose oder Schiffsrose aus, auf welche ein Stern gezeichnet wird, dessen 32 Spitzen die Weltgegenden anzeigen, so daß der Nordpol der Nadel mit dem Punkte Norden übereinstimmt. Man sehe Fig. 1.

Der Rand der Rose wird wie gewöhnlich in 360 Grade getheilt. Wenn sie auf den Stift, der sie trägt, gesetzt wird, so macht sie viele Schwingungen, und kömmt, besonders bey den Schwenkungen des Schiffs, sehr spät in Ruhe. Um dies zu verhindern, setzt man an ihre untere Fläche kleine Flügel von Pappe an, welche bey dieser Bewegung von der Luft Widerstand leiden, und das Ruhen der Rose befördern. So wird sie mit dem Stifte, auf welchem sie aufliegt, in ein cylindrisches kupfernes Gehäus HIKI Fig. 2. gesetzt,

gesetzt, dessen innere Seiten weiß angestrichen sind. Dieses Gehäus hat von außen an zweyen einander nach dem Durchmesser entgegenstehenden Stellen, zwey Zapfen M, mit welchen es in dem Ringe NMO so hängt, daß es sich frey in demselben bewegen kann. Dieser Ring selbst hat 90° weit von jenen Stellen ebenfalls zwey Zapfen DE, und ruhet mit denselben auf einem unterwärts gehenden Halbkreise PRQ, durch welchen bey R ein runder hoher Fuß gehet, um welchen sich die ganze Vorrichtung frey drehen läßt. Durch Umdrehung des Gehäuses wird die Rose nicht mit gedrehet, weil die Polarität der Nadel sie unbeweglich erhält; auch hält sie sich durch diese Aufhängung in einem schwebenden Ringe, bey allem Schwanken des Schiffs, stets in einer horizontalen Lage. Von außen wird der Fuß an den Boden befestiget, und das Gehäus oben mit einem Glasdeckel versehen.

Fig. 3. AAAA ist eine andere Gattung von Magnetnadel, welche rautenförmig ist, und mit 2 Stiften unter die Windrose befestiget wird. B ist das Hüthchen.

Fig. 4. Eine andere Einrichtung der Büchse; sie ist rund und von Holz, ohngefähr 6 bis 7 Zoll im Durchmesser und 4 Zoll tief. Auch macht man dieselbe bisweilen viereckigt.

Es befinden sich dabey zwey kupferne Zirkel, davon der größte an der Büchse mit 2 Stiften in den mit B bemerkten Gegenden angemacht ist.

Der andere Zirkel ist mit zwey andern Stiften, welche durch besagten Zirkel diametraliter in den bey G bemerkten Gegenden gehen, angemacht. Diese zwey Stifte gehen zugespitzt in zwey Löcher, die in der Mitte, und zwar oben in eine andere hölzerne Büchse,

 die

die inwendig hohl und auswendig erhaben wie ein Kessel ist, in welche die Rose hinein gethan wird, durchbohrt sind.

Es müssen diese zwey Büchsen und diese zwey Zirkel eine ganz freye Bewegung haben, also, daß wenn die mit A bezeichnete Büchse flach aufgestellt worden, die innere Büchse, bey allem Schwanken des Schiffs, allezeit waagrecht und im gleichen Gewichte, wegen der doppelten Bewegung der Zirkel, stehen möge. In der Mitte des Bodens der Büchse befindet sich ein zugespitzter Stift, welcher das Hüthchen der Rose trägt. Ueberdies ist die Büchse mit einem Glas geschlossen.

5) Wie die Richtung des Schiffs vermittelst des Compasses erkannt und gelenkt wird.

Tab. II. Fig. 5.

Es sey A das Vordertheil und RS das Hintertheil eines Schiffs, AB der Kiel desselben. Der den Seecompaß einschließende Kasten abde wird in einem besondern, gegen den Hintertheil des Schiffs befindlichen Behältnisse, der Steuermannshütte, so gesetzt, daß der Mittelpunkt c genau über den Kiel AB, und die Seite des Kastens be unter einen rechten Winkel mit AB zu stehen kömmt. An der innern Fläche des Gehäuses sind einander gegenüber zwey Punkte oder Striche bezeichnet, welche ebenfalls genau über dem Kiele AB liegen müssen. In dieser Lage wird der Compaß gewöhnlich befestiget, und heißt alsdann der

Strichcompaß (Compas de route). Der Grad der Schiffsrose, auf welchen die gedachten Striche einspielen, gibt alsdann den Winkel n c A an, unter welchem die Richtung des Kiels A B und dem magnetischen Meridian n c abweicht, und die dahin treffende Spitze des Sterns bezeichnet die Weltgegend, nach welcher der Kiel gekehrt ist. Ist dieses nun gerade diejenige, nach welcher man mit vollem Winde fortzuseegeln wünscht, so werden die Seegel, wie M O, senkrecht gegen den Kiel gekehrt, damit der Wind sie nach der Richtung des Kiels seitwärts abtreibe.

Da aber der Wind nur selten so günstig ist, und oft von der Seite kömmt, so muß in solchen Fällen das Seegel schief gegen die Richtung des Kiels gestellt werden; und alsdann wird das Schiff von dieser Richtung des Kiels seitwärts abgetrieben. Diese Abweichung wird durch den Variationscompaß bestimmt. Das Schiff läßt durch seine schnelle Bewegung hinter sich in der See eine Art von Bahn zurück, nach welcher man durch die Dioptern dieses Compasses visiren, und dadurch die Weltgegend, nach der es wirklich getrieben wird, leicht bestimmen kann. So zeiget der Strichcompaß stets die Richtung des Kiels, der Variationscompaß den wirklichen Lauf des Schiffes an, und diese Data reichen hin, um in jedem Falle durch andere hieher nicht gehörige Vortheile der Schiffkunst, den Lauf so, wie es erfordert wird, zu lenken.

6) Die Abweichung der Magnetnadel.

So nennt man denjenigen Winkel, um welchen die Richtung der Magnetnadel von der wahren Mittagslinie abweicht. Obgleich insgemein gesagt wird, der Magnet habe die Eigenschaft, sich mit einem gewissen Punkte nach Norden zu richten, und theile diese Eigenschaft, die man seine Polarität nennet, auch den mit ihm bestrichenen Nadeln mit, so gilt doch diese Behauptung nur mit einiger Einschränkung. Sowohl der Magnet selbst, als auch die Nadeln, richten sich in den wenigsten Fällen genau nach Norden; sie weichen fast allezeit von der wahren Richtung der Mittagslinie um einige Grade gegen Osten oder Westen ab.

Allem Ansehen nach hat man die Abweichung der Magnetnadel bald nach dem ersten Gebrauche des Compasses zur Schiffarth entdecken müssen. Auch versichert Thevenot in seiner Reisebeschreibung (Recueil des voyages, Paris 1681. 8.) aus einem Briefe des Peter Adsigerus gesehen zu haben, daß dessen Verfasser schon im Jahr 1269. eine Abweichung der Magnetnadel von 5 Graden wahrgenommen habe. Inzwischen befinden sich die ersten zuverläßigen Beobachtungen dieser Abweichung nicht eher als im 16ten Jahrhundert. Herr de l'Isle besaß ein Manuscript eines Piloten Crignon aus Dieppe, vom Jahr 1534, welches dem Chabot zugeeignet war, und worinn der Abweichung der Magnetnadel gedacht ward; daher es ein Mißverständniß zu seyn scheinet, wenn Riccioli (Geogr. reformata, L. VIII. c. 12.) den Chabot selbst nebst dem Gonzalez von Orviedo als die Erfinder der Abweichung der Magnetnadel nennt. Levin

Hul-

Hulsius (Descrip. et usus viatorii et horologii fol., Nor. 1597.) sagt, daß Georg Hartmann im Jahr 1536. bey Verfertigung der Sonnenuhren die Abweichung $10\frac{1}{4}$ Grade gefunden habe. Die alten Naturforscher pflegten das Abweichen der Nadel gegen Morgen graecissare, und das gegen Abend magistrissare zu nennen.

7) Die Abweichung der Magnetnadel zu finden.

Erste Art. Man ziehet auf dem festen Lande eine Mittagslinie, setzt einen gewöhnlichen Compaß oder eine Boussole so auf dieselbe, daß der Stift, auf welchem die Nadel ruht, auf der Mittagslinie stehet, und die Linie, welche durch den Anfang der Theilung des Compasses gehet, mit der Richtung der Mittagslinie coincidiret, so zeiget der Grad, auf welchen die Nadel spielet, die Größe der Abweichung an.

Zweyte Art. Auf der See, wo sich die vorige Methode nicht anwenden läßt, pflegt man ein Bleyloth so über den Seecompaß aufzuhängen, daß dessen Schatten durch den Mittelpunkt des Compasses gehet, alsdann gibt der Rhumb oder Theilungspunkt des Compasses in dem Zeitpunkte, da der Schatten am kürzesten ist, die Abweichung an, weil in diesem Zeitpunkte der Schatten die Richtung der Mittagslinie bezeichnet. Man kann auch die Weltgegenden, in welchen die Sonne oder ein Stern auf- und untergehet, oder auch die Gegenden, in welchen die Sonne oder ein Stern gleiche Höhen auf der Morgen- und Abend-

seite erreicht, auf dem Compasse bemerken, wenn man den zwischen beyden enthaltenen Bogen in zwey gleiche Hälften theilt, die den wahren Mittag- und Mitternachtspunkt bezeichnen, und man wird die Abweichung der Nadel von denselben leicht bemerken können.

Dritte Art, bey welcher die Polhöhe als bekannt vorausgesetzt wird. Man beobachtet die Gegend des Compasses, in welcher die Sonne oder ein Stern auf- oder untergehet; ferner berechne man aus der gegebenen Abweichung der Sonne oder des Sterns und der Polhöhe dessen Morgen- und Abendweite, so wird der Unterschied zwischen der berechneten Morgenweite und dem Abstande der beobachteten Aufgangsgegend von Osten, oder zwischen der berechneten Abendweite und dem Abstande der beobachteten Untergangsgegend von Westen, die Abweichung der Magnetnadel angeben.

Durch Beobachtungen dieser Art nahm man bald wahr, daß diese Abweichung sich an einem und demselben Orte mit der Zeit ändere, daß sie an verschiedenen Orten auch verschieden sey, und daß sie sogar den ganzen Tag über variire.

Ein Compaß, der dazu eingerichtet, um mit ihm die Abweichung zu bestimmen, heißt ein Abweichungscompaß, Declinatorium.

8) Me-

8) Methode des Herrn Professſ. Seyffer, die Abweichung der Magnetnadel zu finden.

Ein maſſives Reißbr·t mit gutem ſtarken Papier bezogen und mit Stellſchrauben verſehen, ward auf der Sternwarte in Göttingen gegen Mittag geſtellet, und zwar ſo, daß es von der Sonne, vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittagskreis, frey konnte beſchienen werden. Mittelſt der Stellſchrauben und zweyer darauf geſetzten ſehr empfindlichen Waſſerwaagen, deren Achſen mit einander einen rechten Winkel machten, ward das Reißbret genau waagrecht geſtellt und erhalten. Auf dieſe waagrechte Ebene ward mit dem Halbmeſſer eines zinnernen Kegels, deſſen Dimenſionen genau beſtimmt waren, ein Kreis beſchrieben; die Spitze des Kegels war, des vollkommenen Schattens wegen, ſchwarz angelaufen, und der Kegel wurde auf dieſen Kreis geſetzt. Die Zeit ward nach einer Uhr mit roſtförmigem Pendel beobachtet, und mittelſt correſpondirenden Sonnenhöhen in wahre Zeit verwandelt. Solchergeſtalt bemerkte Hr. S., indem an der Uhr gezählt ward, die Mitte der Schattenſpitze, welche der Kegel warf, mit einem feinen Punkte auf dem Reißbrete, und dabey die Zeit der Uhr. Nach einigen Sekunden machte er wieder eine ſolche Beobachtung, und ſo mehrere dergleichen ſowohl vor dem Durchgange der Sonne durch den Meridian, als auf eben die Art nach demſelben. Hierauf ward der Kegel hinweg genommen, und eine Bouſſole mit einer Magnetnadel von 7 Zoll Länge aufgeſetzt, ſo,

daß ihre Hauptlinie durch den Mittelpunkt der Basis des Kegels, und durch den Mittelpunkt einer bemerkten Schattenspitze ging, und der Stand der Nadel beobachtet. Nun wußte man die wahre Zeit jeder Beobachtung, mithin auch den Stundenwinkel, und aus diesem, nebst Polhöhe und Abweichung der Sonne, ließ sich durch Rechnung des Azimuth der letztere für jede Beobachtung finden, welches mit dem zugehörigen Stande der Nadel verglichen, die gesuchte Abweichung der Nadel gab. Diese wurde aus 18 Beobachtungen im Mittel des 4. Jul. 1788. für die Sternwarte 19° 57′ 57″ westlich gefunden.

9) Declinatorium des Herrn Obrist-Wachmeisters von Zach, und dessen Methode, die Abweichung zu finden.

Die meßingene Büchse, welche die Nadel einschließt und mit einem Planglase bedeckt ist, drehet sich auf einem wohleingeriebenen Centralzapfen sehr sanft horizontal herum. Am Rande der Büchse sind, diametral entgegen gesetzt, gewöhnliche Diopteren angebracht; von dem einen zum andern gehen zwey in der Vertikalfläche ihrer Absehungslinie horizontal ausgespannte Fäden, einer oben, der andere unten, ohngefähr $2\frac{3}{4}$ Zoll von einander entfernt. Diese beyden Fäden, von oben herab vertikal gesehen, müssen, wenn sie sich decken, gerade auf die Spitze treffen, auf der sich die Nadel drehet.

Soll

Soll nun mit dieser Nadel beobachtet werden, so wird zuerst die Büchse, die auf drey Stellschrauben ruhet, vermittelst eines darauf angebrachten kleinen Niveaus, an einen Ort, wo sie die Sonne ungehindert bescheinen kann, waagrecht gestellt; dann wird von oben herab visirt, und die Büchse so lange um ihren Zapfen gedrehet, bis die übergespannten Fäden die ganze Länge der einspielenden Magnetnadel decken. Auf diese Art befindet sich die Absehungslinie ebenfalls in der Ebene der Fäden und der Nadel; wird also dadurch nach einem Gegenstande, z. B. einer gegenüber stehenden Wand visirt, und die Stelle bezeichnet, oder wo es angehet, ein Stab in einiger Entfernung in diese Richtung eingesteckt, so hat man dadurch vorerst die Richtung des magnetischen Meridians erhalten.

Wenn die Mittagsstunde heranrückt, so werfen die südlichen Diopter und die übergespannten Fäden ihren Schatten auf das Planglas der Boussole, und nun wird, ohne sich um die Magnetnadel zu bekümmern; die Büchse so gedrehet, daß sich die Schatten beyder Fäden, des obern und untern, im Moment der Culmination der Sonne (welches mittelst eines Chronometers bis auf die Sekunde bekannt ist), vollkommen decken. Visirt man hierauf abermals durch die Dioptern nach einem Stab oder sonstigen Merkmal, so hat man diesesmal die Richtung des astronomischen Meridians erhalten.

Nun wird mit dem Hadleyschen Spiegelsextanten der Winkel gemessen, den beyde eingesteckte Stäbe oder

oder bemerkte Zeichen mit einander bilden, und man hat auf solche Weise so scharf als es der Sextant vermag, die Abweichung der Magnetnadel beobachtet. Die Nadel des Hrn. von Zach hält 5¼ Pariser Zoll in der Länge, drehet sich auf einem Achathütchen, und hat die gewöhnliche Hemmung, wenn sie transportirt wird.

III.

Optische Kunststücke.



1) Zauberlaterne mit einem Glase, nach Denekens Angabe.

Tab. II. Fig. 6.

Man lasse in die vordere Seite eines viereckigten Kästchens ABCD, welches etwa 1 Fuß lang, breit und hoch ist, ein rundes Loch machen, und in dasselbe eine viereckigte Röhre E, welche an beyden Seiten eine eingeschnittene Kerbe IK, etwa 4 Zoll lang und ½ Zoll breit, hat: In diese Röhre leime man ein Stück pappene Röhre; in dasselbe schiebe man eine längere F, und befestige in derselben ein sehr convexes Glas, dessen Diameter in der Breite ¾ Zoll, der Focus aber 3 bis 4 Zoll habe. Je größer das Glas und je kürzer dessen Focus ist, je besser ist es. Gerade gegen dieser Röhre über lasse man in den Kasten, an einem Bindfaden oder Kette, eine gläserne Kugel, mit Wasser angefüllt, herunterhangen, und setze hinter dieselbe, gerade in den Focum eine Lampe G, die einen dicken Docht hat, und mit Baumöl angefüllet ist. Ueber dieser Lampe schneide man in dem Deckel des Kästchens ein rundes Loch aus, und setze einen blechernen Trichter HH darüber, daß der Dampf der Lampe dadurch ausziehe. An der Seite NO versehe man das Kästchen mit einem Schieber, daß man es auf und zu machen könne.

Wenn

Wenn nun die auf Glas gemalten Bilder mit dem Schieber LM zu Nachtzeit zwischen der gläsernen Kugel und dem Converglase F verkehrt durch die Kerbe IK geschoben werden, und das Converglas so nahe an dieselbe gerückt wird, daß die Strahlen, die von jedem Punkte des vor dem Loche der Röhren stehenden Bildes hineinfallen, auf der gegenüber stehenden Wand gesammlet werden, so werden sich diese Bilder aufrecht und hell mit allen Farben präsentiren. Denn da die Lampe in dem Foco der gläsernen Kugel stehet, gehen alle Strahlen aus derselben parallel hinaus, und erleuchten also die Bilder ziemlich stark, da dann jeder erleuchtete Punkt des Bildes seine Strahlen wieder auf das Converglas wirft, welche durch dasselbe, weil das Bild etwas hinter dem Foco stehet, an der gegenüber stehenden Wand vereiniget werden, und da die Axen, die von jedem Punkte hineinfallen, sich im Centro des Glases schneiden, so gehen sie hernach desto weiter auseinander, daher das Bild an der Wand in so großer Gestalt verzeichnet wird. Weil auch die Axe des obern Punktes herunter, und des unteren herauf gehet, so wird das umgekehrte Bild sich aufwärts präsentiren.

2) Zauberlaterne nach Conradi, mit zwey Gläsern.

Tab. II. Fig. 7.

Die ganze Laterne ist von Blech gemacht. In der Thür A hat sie zwey Einschnitte XX, durch welche man die auf Glas gemalten und in ein Bretchen B gesetzten

gesetzten kleinen Bilder schiebt. Mitten in die Thür ist ein rundes Loch geschnitten, worein eine Röhre gelöthet ist, die ein convexes Glas C in sich fasset. In der zweyten Röhre D, welche in die erste eingeschoben ist, ist noch ein Glas angebracht, welches weniger convex, als das erste seyn muß. In der Laterne stehet die Lampe E zwischen zwey auf den Boden gelötheten Leisten, darinnen man sie vor- und zurückschieben kann. Weil man auch auf die Vermehrung des Lichtes bedacht seyn muß, so hängt hinter der Lampe ein wohlausgearbeiteter metallner Hohlspiegel, in dessen Foco die Lampe stehen muß.

AB ist der Spiegel, in dessen Foco stehet das Licht C; DE ist der Bilderschieber; F das erste convexe Glas; G das andere, welches weniger convex ist; HI das vergrößerte Bild, Fig. 8.

S. d. dreyfachen Sehestrahl. Coburg 1710. S. 115.

3) Zauberlaterne nach Hertels Angabe.

Tab. II. Fig. 9.

Das hölzerne Gehäuse abcdef ist 7 Zoll breit, 9 Zoll lang und 8 Zoll hoch, die Holzdicke mit gerechnet, und oberwärts mit einem Rauchfange bghc von Eisenblech versehen, der mit einem kleinen Dache h bedeckt ist, um zu verhüten, daß das Lampenlicht nicht hinaufwärts an die Decke des Zimmers falle, und dieselbe erleuchte. Die darunter befindliche Röhre ist ringsumher in ch mit kleinen Röhrchen umgeben, wodurch der Rauch ungehindert gehen kann. In die

vordere Seite des Gehäuses werden zwey ineinander geschobene Röhren von Pappe, ik und lm, die, aus- einander gezogen, ohngefähr 10 — 11 Zoll in ihrer Länge betragen, recht in der Mitte also eingesetzt, daß die weitere ik in das Gehäuse hinein, fast bis an den Schieber no, worin die Bilder stehen, gehe, und da- selbst das dicke und größere Converglas in sich fasse, welches die Bilder in Größe etwas übertreffen muß. Die kleinere Röhre lm aber, die vorwärts das flache und kleinere Glas in sich hält, muß in jener leicht vor und hinter sich geschoben werden können. Der Spalt pr dient den Schieber no mit den Bildern hindurch zu schieben; der andere qs aber, wenn man alles fin- ster haben will, mit einem dazu verfertigten Schieber das Glas in der Röhre zu bedecken. Hinten in dem Gehäuse wird ein metallner wohlpolirter Hohlspiegel tu, im Diameter 5 bis 6 Zoll, und dem Foco oder Semidiameter der Concavität nach $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll, mit den Gläsern recht parallel und concentrisch festgemacht, und die Lampe x in des Spiegels Foco also angebracht, daß das von derselben auf den Spiegel geworfene Licht wieder gehörig vom Spiegel auf das Bild zurück- geworfen, und dasselbe hinlänglich erleuchtet werde. Von dieses Bildes Farben werden die durchfallenden Strahlen des Lichts gefärbt, und von dem ersten Glase etwas zusammengetrieben, vom andern aber in einem Punkt zusammengebracht, und sodann wieder nach der Vereinigung auseinander gebreitet; so daß sie auf der entfernten weißen Wand, wo sie auffallen, mit den vom Bilde geborgten Farben gleichsam ein anderes und weit größeres Bild vorstellen müssen. Das innere Glas, welches gedachtermaßen etwas größer als das

Bild

Bild seyn muß, kann auf einer Seite in 3 Zoll, auf der andern, welche gegen das Bild gekehrt wird, 1 oder 2 Fuß, und das äußere Glas, welches etwas kleiner ist, zu beyden Seiten 10, 12 bis 15 Zoll geschliffen werden. Die Bretchen, worin die Bilder eingefasset sind, müssen alle von gleicher Länge, Breite und Dicke seyn, und es ist gut, wenn sie alle gleichviel Bilder enthalten. Die runden Löcher werden nach der Größe der Bilder in gleicher Distanz von einander eingeschnitten und auf einer Seite mit Pergament überleimet; in diese aber wieder concentrische Löcher geschnitten, von solcher Größe als es die auf dem Glase gemalten Bilder erfordern. Auf den übriggebliebenen Rand des Pergaments wird das Bild gelegt, doch also, daß es die auf dem Glase aufgestrichnen Farben über sich kehre, und mit einem Drathringe im Bretchen fest gemacht, daß es nicht herausfallen kann.

S. d. Glasschleifer-Kunst 112.

4) Zauberlaterne des Bytomeister.

Tab. II. Fig. 10.

Diese ist von Holz mit einem blechernen Rauchfange, und hat drey Röhren, in deren ersten und dritten die zwey Convergläser A und B stehen, C ist der Einschnitt oder Spalt, wodurch der Bilderschieber gesteckt wird.

Catalogus apparatus Curiosorum etc. Helmst. 1735. S. 13.

5) Zauberlaterne nach dem Hrn. v. Wolf.

Tab. II. Fig. 11.

In dieser hat der Hohlspiegel höchstens 1 Fuß, und wenigstens 4 Zoll im Diameter. Oder man setzt an dessen Statt am Ende der Röhre ein Converglas von einer kleinen Sphäricität, nämlich von wenigen Zollen. In die Röhre, welche in die Thür gelöthet ist, wird ein auf beyden Seiten converes Glas, dessen Focus ohngefähr 3 Zoll ist, gestellt. Dieser Röhre äußerer Theil AB ist viereckigt, oben und unten mit einer Rinne versehen, durch welche der Schieber CD bequem hin und her gehen kann. Die Löcher in dem Schieber sind auf der auswendigen Seite rund, auf der inwendigen aber viereckig. Nach der Weite des runden Loches wird auf ein viereckiges dünnes Planglas eine Rundung gezeichnet, worein mit durchsichtigen Wasserfarben die Bilder gemalt werden. Der Schieber muß nicht weit von dem Foco des Glases E stehen. In die Röhre, welche ausgezogen werden kann, kann auch noch ein anderes Converglas F, von einer größern Sphäre, als das erste ist, gesetzt werden. Wenn sodann das Bild dem Glase E näher gestellt wird, als die Distanz seines Foci ist, werden die divergirenden Strahlen also verlängert, als kämen sie von G her. Wenn demnach das Glas F so gestellet wird, daß G seinem Foco sehr nahe sey, wird sich das Bild viel vergrößert präsentiren.

D. Elementa Math. univ. Tom. 3. S. 359.

6) Zauber-

6) Zauberlaterne nach Bion.

Tab. III. Fig. 1.

Sie ist von starkem weißen Blech. Bey C stehet der metallne Hohlspiegel. Vor demselben steht bey D eine Lampe in solcher Distanz, daß das brennende Licht auf den Focum des Spiegels treffe, damit bey der Reflexion das Licht desto stärker durch die Röhren AB falle. Es mögen aber zur Deutlichkeit auch folgende Stücke vieles beytragen, daß nämlich die Lampe oben herum bey D in der Rundung ausgeschnitten sey, damit die aus dem Spiegel in dieser Gegend reflectirenden Strahlen nicht aufgehalten werden. Es ist auch bey dieser Lampe wohl zu beobachten, daß man zu oberst, auf beyden Seiten, kleine öffne Röhrchen machen lasse, damit die Luft den Zugang habe, und das Licht desto heller brenne. Ueberdem trägt auch vieles bey, wenn man unten in der Laterne bey E auf beyden Seiten kleine Luftlöcher, welche tiefer als die Lampe stehen, anordnet, zumal wenn die Laterne ziemlich enge ist. Damit aber keine Helligkeit herausfalle und die Figuren undeutlich mache, muß man über diese Luftlöcher kleine blecherne Hüthchen E, oben aber bey F eine Kappe darüber machen. Auch muß das Blech bey I nicht zu weit und zu hoch, sondern die Oeffnung daselbst so beschaffen seyn, daß der Bilderschieber GH etwas gedränge durch solche geschoben werden möge.

Bions mathematische Werkschule. 3. Aufl. S. 47.

7) Zauberlaterne des Sturms.

Tab. III. Fig. 2.

BCD ist der metallne Hohlspiegel, dessen Diameter oder Breite BD 4 Zoll, die mittelste Tiefe aber, von der Linie BD bis zu C, beynahe $\frac{7}{12}$ Zoll beträgt. A ist die Lampe, welche zur Seite zwey Luftröhrchen hat, und dem Concav-Spiegel ziemlich nahe stehet. EF und GH sind zwey Converglåser, in zwey ineinander geschobenen blechernen Röhren also gestellt, daß sie nach Erfordern einander genähert oder voneinander entfernt werden können; doch darf ihre Distanz nicht mehr als 8 Zoll seyn. I, der Bilderschieber, stehet von dem Glase EF 1 Zoll ab. Das zweyte Glas GH stehet von der Oeffnung der Röhre K 2 Zoll einwärts. Bey I wird die Laterne vermittelst eines kleinen angelötheten Bleches verschlossen.

S. dessen Collegium experimentale sive curiosum. Nurb. 1676. P. 3. S. 163.

8) Zauberlaterne ohne Hohlspiegel nach Denecke.

Tab. III. Fig. 3.

Diese ist bis unter den Deckel A 8½ Zoll hoch, 6¼ Zoll breit und 5¼ Zoll tief. Vorn ist das Blech B angelöthet, welches zu dem Ende an allen Seiten umgebogen, an 2 Seiten aber 3½ Zoll hoch und ¼ Zoll breit ausgeschnitten ist, um die Bilderschieber durchziehen zu können. Mitten in dieses Blech ist die

Röhre

Röhre E, von 3 Zoll Diameter und $5\frac{3}{4}$ Zoll Länge, gelöthet, in welche die andere Röhre F, die $2\frac{3}{4}$ Zoll lang ist, geschoben, und außer dem Gebrauche mit dem Deckel C verschlossen wird. DD sind zwey kleine an der Thür bewegliche Bleche, welche über ein angelöthetes Stückchen Blech treten, um die Thür festanzuhalten. An beyden Seiten hat die Laterne einen Handgriff. Inwendig ist unter und über dem Röhrenloche an das Blech B eine Rinne gelöthet, darinn die Bilderschieber gehen; auf dem Boden aber sind zwey schmale umgebogene Bleche, zwischen welche der Lampenfuß geschoben wird. Das erste Glas von 3 Zoll Foco ist planconvex, in einen blechernen Ring 1 Zoll breit eingefaßt, und von inwendig in die Röhre E so weit hineingeschoben, daß es mit dem Bleche B daselbst gerade stehet. Das andere, in eben einen solchen Ring eingefaßt, ist auf beyden Seiten convex von 5 Zoll Foco, und auswendig vorn in die Röhre gesteckt.

D. Lehrbegriff der Optik, S. 735.

9) Zauberlaterne nach dem Abt Nollet.

Tab. III. Fig. 4.

Der Körper der Laterne kann ohne Unterschied von Blech, Messing oder Holz gemacht werden, aber eine von ihren Seiten muß sich mit einem Gewinde öffnen, damit man dem Spiegel und der Lampe ihre rechte Stellung geben könne. Sie muß auch in der Mitte des Dochtes einen Rauchfang haben, damit der Rauch durchgehen kann, doch so, daß sich das Licht dadurch

nicht in dem Zimmer ausbreite, und da sich Rus darinnen anhäuft, so ist es gut, wenn er in einen Ring gefalzt wird, den man abnehmen kann, um ihn von Zeit zu Zeit zu reinigen. Was das Maaß dieser Lampe betrifft, so ist es genug, wenn man ihr eine Höhe von 14 bis 15 Zoll, eben so viel in der Länge, und 10 bis 12 Zoll in der Breite giebt. Sie muß auf einen Tisch, oder auf einen festen Leuchterfuß von $2\frac{1}{2}$ oder 3 Fuß in der Höhe, in einem finstern Zimmer, in einer Entfernung von 10 bis 12 Fuß, einer Mauer gegenüber gestellet werden, die entweder an sich weiß, oder mit einer weißen Leinwand bedeckt ist. Man giebt dem Spiegel 7 bis 8 Zoll im Durchmesser, und ohngefähr 5 Zoll im Foco. Man löthet in der Mitte seiner Convexität ein Stück Röhre, in der Dicke eines Fingers und 15 bis 18 Linien lang, die man in eine genau passende Dille steckt, die hinten durch die Laterne in der Mitte ihrer Breite, und in einer solchen Höhe gehet, daß der Mittelpunkt des Spiegels sich auf der Linie AB befindet. Fig. 4. stellt den Durchschnitt der Laterne nach ihrer Höhe vor. Der beste Spiegel, den man nehmen kann, ist derjenige, den man von weißem Metall gießen und darauf ausarbeiten läßt, oder welchen man von einem Stück gerundeten, am Feuer gekrümmten, und in seiner Convexität belegten Glase macht, wie diejenigen sind, deren man sich bey katoptrischen Versuchen bedient. Aber da es hier nur darauf ankömmt, die Lichtstrahlen, welche auf den Boden der Laterne fallen, regulair oder nicht regulair zu brechen, um sie gegen das Vordertheil zurückzuwerfen, so kann man es bey einem messingnen Reverberio bewenden lassen, das der Klempner einfaßt, und wel-

ches

ches man alsdann inwendig versilbern und poliren läßt. Man kann es auch von sauberem planirten Eisenbleche machen, welches man recht reinigen muß. Man muß dessen Concavität mit einem Kaliber abmessen, welcher ein Theil eines Zirkels ist, dessen Radius 10 Zoll hat. Die Lampe C hat drey oder vier Dochte, in der Dicke einer Schreibfeder, ganz nahe beyeinander und in einer Linie, welche AB mit rechten Winkeln, ungefähr in dem Foco des Spiegels, durchschneidet. Der Dochtträger D ist also länglich und stehet in einer Schale von gleicher Gestalt an dem Ende einer krummen Röhre E, die an einen Behälter F gelöthet ist, der mehr breit als dick und unten mit einer Dille versehen ist, damit man den Zapfen des Fußes, der ihn tragen soll, hineinstecken kann. Man mache den Behälter der Lampe, so wie den Fuß, welcher mit einer Bleyplatte versehen seyn muß, schmal; damit, wenn sie beyde ihren Ort an einer Seite der Laterne haben, sie das Licht nicht hindern, welches der Spiegel gegen die Röhre, worinnen die Gläser sind, wirft. Diese Lampe macht man von Blech und man brennet gemeines Baumöl darinnen. Die vordere Seite der Laterne hat in der Mitte ein rundes Loch mit einer Rinne, um ein linsenförmiges Glas hineinzustecken, welches man mit einem metallnen Ringe, der eine Feder macht, befestiget. Dieses Glas muß ohngefähr 3 Zoll im Durchmesser haben, und auf beyden Seiten in einer Schüssel geschliffen seyn, welche einen Theil einer Kugel von einem Fuße ausmacht. Auf eben dieser Seite der Laterne, aber auswendig, ist ein hölzernes Viereck GG befestiget, wovon jede Seite 6 Zoll hat. In der Mitte der beyden in die Höhe gehenden Seiten hat

man die Dicke so abgenommen, daß dieses eine Nuth von 3 Zoll in der Höhe und 5 Linien in der Breite macht; dadurch steckt man die Glastafeln, worauf die Figuren gemalt sind. Das Viereck G G ist an dem Orte der Nuth in der Mitte mit einem runden Loche mit einer Rinne versehen, in welches das Ende einer Röhre H geleimet ist, die 3 Zoll im Durchmesser, und 5 bis 6 Zoll in der Länge hat. Diese Röhre kann von Pappe gemacht werden; sie wird aber dauerhafter seyn, wenn man sie von zwey Lagen Spänen macht, und mit Leder oder Pergament überziehet. In dieser Röhre, welche fest ist, steckt eine andere, die man hin und her schieben kann, und in welcher zwey linsenförmige Gläser I K in einer Entfernung von 3 Zoll voneinander sind, nebst einem Zwerchfell darzwischen, dessen Oeffnung ½ Zoll beträgt. Das erste von diesen beyden Gläsern ist in einer Schüssel geschliffen, welche einen Theil einer Kugel von einem Radius von 6 Zoll ausmacht; das andere in einer Schüssel von einem Radius von 2 Fuß. Da die Künstler, wenn sie die Gläser schleifen, nur ohngefähr den Focum, den man von ihnen fordert, erreichen, so wird man wohl thun, wenn man diese beyden Gläser beweglich gegen einander macht, indem man das eine, z. B. das mittlere I in das Ende des Schiebers so wie in das Zwerchfell stecket, um, ehe man sie befestiget, die gehörige Entfernung derselben zu probieren. Das vordere Ende der Röhre, welche diese beyden Gläser trägt, muß mit einer Einfassung oder einer Brille gezieret seyn, die man drechselt, und deren Oeffnung man so groß als möglich macht.

Die

Die Glastafeln, welche die Objekte tragen, T. V., sind vollkommener und dauerhafter, wenn sie mit durchsichtigem Schmelzwerk gemalt, und alsdann wieder gebrannt werden. Aber man findet selten Künstler, welche diese Art von Arbeit machen können.

10) Zauberlaterne, die man durch die Sonne erleuchtet.

Tab. III. Fig. 4.

Diese kostet wenig, und bringt die schönste Wirkung hervor, man muß sich aber nach der Stunde richten. Man kann sich dieselbe mit vorbeschriebenen Röhren und Gläsern verschaffen, indem man den Schieber GG mit Schrauben an ein Stück auf der Drehbank gerundetes Bret befestiget, welches eine Rinne am Rande, und ein rundes Loch von $3\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hat, das mit einem in Oel getauchten Papier versehen ist. Dieses Stück drehet sich in einem vierecktigten Brete herum, welches dem Fenster zum Laden dient, oder einen Theil davon ausmacht, und auswendig den Spiegel trägt, welcher die Sonnenstralen in die Röhre, worinn die Gläser sich befinden, zurückwerfen muß. Hier gehet die Zauberlaterne ins Sonnen-Mikroskop über.

11) Zauberlaterne des Herrn Rollet, mit beweglichen Figuren.

Tab. III. Fig. 5.

Man kann der Zauberlaterne mehrere Annehmlichkeiten verschaffen, wenn man die Figuren dergestalt zubereitet, daß man ihnen verschiedene natürliche Bewegungen gibt, welche sie zu beleben scheinen. Man kann dieses thun, wenn man entweder einige Bewegung hierzu gebraucht, oder wenn man sich zweyer Gläser dazu bedient, auf welche man einerley Objekt besonders malt, und die man in einer Krinne vor einander vorbeygehen lassen kann. Will man auf die letzte Art verfahren, so nehme man nach Rollets Anweisung Fig. 5. recht glatt gemachte Holzblätter von 9 bis 10 Zoll in der Länge, 3 Zoll in der Breite, und 4 Linien in der Dicke, wie L I, bringe sie auf die Hohldocke, um ein rundes Loch von $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, mit einer Leiste von 3 Linien in der Tiefe, hinein zu machen. Auch verfertigt man eine Nuth l m von gleicher Tiefe, mit der Rinne des zirkelförmigen Loches. Diese Nuth muß oben eine kleine, wie ein Schwalbenschwanz geschnittene Rinne haben, damit man sie mit einer Tafel von dünnem Holze, die ganz hineingehet, zumachen kann. Wenn man nun das Holz also zubereitet hat, so befestiget man mit ein wenig Hausenblase unten an das zirkelförmige Loch ein rundes Glas, worauf sich eine gemalte Figur befindet, an welcher ein Theil fehlt, und der sich auf einem in dem Mittelpunkte des Glases genommenen Punkte bewegen kann. Man zeichne diesen

sen beweglichen Theil auf ein anderes Glas N, wobey man den Punkt, um welchen er sich bewegen muß, in den Mittelpunkt setzt. Man leime dieses letztere Glas in einen kleinen platten meßingenen Zirkel mit einer Rinne, und füge eine meßingene Schiene n daran, die mit einem kleinen vernietheten Nagel so befestiget wird, daß sie sich darauf leicht herumdrehen kann. Man lege alsdann dieses letztere Glas auf das andere, und die Schiene n in ihre Nuth, die man wieder mit einem Blatt von Holz bedeckt, und stecke 3 kleine Stacheln in den Umfang des zirkelförmigen Loches, damit das andere Glas nicht herausgehe. Wenn man alsdann die Schiene n stößt und ziehet, so wird sich der bewegliche Theil der gemalten Figur mit dem Glase, worauf er liegt, herumdrehen. Auf diese Art kann ein Mensch seinen Hut abnehmen und ihn wieder aufsetzen; eine abentheuerliche Figur wird die Kinnbacken bewegen; ein Schmidt auf einen Amboß schlagen u. s. w. Wenn man eine Bewegung um die Achse machen, z. B. eine Windmühle vorstellen will, so legt man auf den Boden des runden Loches ein Glas, worauf man den Körper einer Windmühle gemalt hat, so, daß der Ort, wo die Spindel sich herumdrehet, in dem Mittelpunkte sich befinde, und das andere Glas, welches man darauf legt, trägt die 4 Flügel. Aber der meßingene Zirkel, in welchen man es leimet, muß in Gestalt einer Rolle und an dem äußern Umfange hohl seyn. Man höhlet an dem Ende des Brets den Ort einer hölzernen Rolle aus, die mit einer Axe versehen ist, an welche man eine Kurbel steckt, und überdies den Platz für eine Schnur ohne Ende, die über einander liegt, und die Rolle q mit dem

dem meßingenen Zirkel p verbindet. Man bedeckt diesen Theil des Brets bis an den Rand des runden Lochs mit einem Stück dünnem Holze, welches in eine Leiste gehet, und schraubet die Kurbel vorn an die Axe der Rolle. Man siehet hieraus, daß man auf solche Art die Mühle in Bewegung zeigen kann, und dieses geschiehet sehr leicht, wenn man den Zirkel p an 3 Rollen a a a stoßen läßt.

Die Bewegung von oben herunter oder von unten hinauf erhält man, wenn man das bewegliche Glas in einer Nute, vermittelst eines Hebels R, schiebet, der sich um einen Punkt, welchen man in seiner Länge s genommen hat, herumdrehet, und dem durch eine Feder Widerstand geleistet wird. Beyde sind in der Dicke des Holzes verborgen, wie an den vorhergehenden Blättern. Die Figur eines Frauenzimmers z. B. wird ein Kompliment zu machen scheinen, wenn das bewegliche Glas den ganzen Körper, die da befestigten Füße und einen Theil der Beine trägt. Endlich kann man die Bewegung von der rechten gegen die linke Seite, oder umgekehrt, durch eine kleine metallene Schiene machen, die man an das bewegliche Glas befestiget, und welche wie die andern in einer Nuthe versteckt ist. Man male z. B. auf das stillstehende Glas, um die Vorstellung eines Schauspiels zu machen, ein ausgespanntes Seil und einige Köpfe darunter und an beyde Enden. Das bewegliche Glas kann einen Seiltänzer vorstellen, welchen man von dem einen Ende zum andern gehen läßt; oder man stelle durch eben diesen Kunstgriff ein Schiff vor, welches auf dem Meere fährt, dessen Wellen auf das untere Glas gemalt sind u. s. w. Alle diese Bewegungen kann man erleich=

erleichtern, wenn man die Stücke an denen Orten, wo sie sich befinden, nicht sehr im Zwange hält. Wenn die Gemälde mit Firniß oder einer andern Flüßigkeit angemacht sind, so thut man wohl, wenn man auf die Ränder des beweglichen Glases einen etwas dicken Streifen Papier leimet, um zu verhindern, daß der übrige Theil seiner Oberfläche das befestigte Glas berühre.

12) Zauberlaterne Herrn Ehrenbergers zu beweglichen Figuren.

Tab. III. Fig. 6.

Man läßt in die vördere Seite derselben ein rundes Loch von solcher Größe schneiden, als die Oeffnung der äußern Röhre ist. Vor dieses Loch wird auswendig ein viereckigtes Blech gelöthet, dessen inwendige Seite die Figur vorstellet, wo A ein in die Runde geschnittenes Loch ist, welches dem vorigen genau gegenüber seyn, und mit demselben gleiche Größe haben muß. Bey B C D E, F G und H I ist eine Oeffnung, wodurch die gemalten Gläser von oben, unten und zu beyden Seiten können gesteckt, und in den angelötheten schmalen Blechen K L, M N, O P und Q R, welche nach geraden Winkeln an einander stoßen, hin und wieder geschoben werden. Auswendig hat dieses Blech um das Loch A herüm einen kurzen Hals, darinn die äußere Röhre festgelöthet ist.

Belu=

Belustigungen mit dieser Zauberlaterne.

Zwey Böcke stoßen sich; ein Bär richtet sich auf, und will mit seinen Klauen einen Schweitzer ergreifen. Fig. 7.

Man malt auf eine runde dünne Glasscheibe A B ein Stück Feld oder Erdreich, worauf des Bären Hinterfüße bis an die Knie ruhen, schneidet ein rundes Loch in den hölzernen Schieber K L, und paßt dieselben da hinein, so, daß ihre Fläche mit dem Holze gleich sey; das Uebrige des Bärs malt man auf das viereckigte Glas C D E F, welches dem ersten, wo die Knie aufhören, bey G also angehängt wird, daß es um eine kleine Axe beweglich ist, und durch die bewegende Kraft in E auf und nieder gelassen werden kann. Dieses letztere geschiehet vermittelst eines seidenen Fadens oder Pferdehaars, welches bey E in ein durchbohrtes Loch geknüpft, und bey H um eine kleine Rolle bis über den Schieber hinausgeht, wo man es mit dem Finger faßt, und den Bär beym Anziehen des Fadens I gegen E in die Höhe hebt, beym Nachlassen aber denselben nach B niederfallen läßt. Fast auf eben die Weise kann auch die Bewegung der sich stoßenden Böcke bewerkstelliget werden.

Aus der Hölle steigen die drey Hauptlaster empor, und gehen wieder zurück.

Zu dieser Vorstellung wird der Höllenrachen auf eine Seite eines runden Glases gemalt, hernach in einen

nen Schieber gefaßt, und mit demselben zur Seite vor das geschliffene Glas geschoben; das andere lange Glas aber, worauf die Personen, welche die drey Hauptlaster vorstellen, schiebt man an der Seite hinter der Hölle hindurch, so scheinen sie aus deren Rachen heraus zu kommen. Sollen sie nun wieder hinein gehen, so kehrt man sie um, und steckt das Glas von der andern Seite, welche der Hölle gegenüber ist, hinein. Auch kann sie ein Engel mit einem feurigen Schwerdte wieder zurück in die Hölle treiben.

Christus kömmt aus dem Grabe hervor und fährt in die Höhe, mit Zurücklassung seines Grabes und der dabeysitzenden Hüter.

Dieses geschiehet, wenn man die Glasscheibe mit dem Bilde des schwebenden Christus hinter dem Grabe von unten hinauf durchziehet.

Der König Saul, die Hexe von Endor und der Geist Samuels steigen empor.

Hiermit verfährt man auf vorhergehende Weise, indem man die Glasscheibe, worauf der Geist Samuels gemalt ist, hinter das runde Glas, worauf der König Saul und die Wahrsagerin mit ihrem Zauberstabe befindlich, von unten hinauf vor das geschliffene Glas schiebt.

Ein Genius setzt dem Landesherrn einen Lorbeerkranz auf das Haupt; oder eine Hand kömmt aus den Wolken mit dem Namen des Landesherrn.

Im erstern Falle wird eine runde Scheibe mit dem Bilde des Fürsten vorgeschoben, und hinter derselben das lange Glas, worauf der Engel mit dem Kranze befindlich, an dem geschliffenen Glase von oben so weit herunter gelassen, bis der Kranz des Fürsten Haupt erreicht. Im andern Falle wird auf das runde Glas an einer Seite die Wolke gemalt, hinter welche das lange Glas mit der darauf gemalten Hand zur Seite eingeschoben wird.

Das Thier aus Offenbar. Joh. 13, 1. steigt aus dem Meere an das Ufer.

Hierzu müssen beyde Gläser lang seyn; auf das eine malt man das Meer mit seinem Ufer, und schiebt solches, wie die ordinairen Schieber, in die Laterne; das andere aber, worauf das Thier stehet, schiebt man von unten hinauf, daß es an der Wand aus dem Meere zu steigen scheint, da man denn das gemalte Meer allmählich weiter fortrückt, bis die Füße des Thieres das Ufer betreten.

Ein Frauenzimmer beugt vor einer Mannsperson die Knie. Fig. 8.

Man malt auf das Glas d e f g, welches das bewegliche Bretchen K L M N in sich fasset, ein Frauenzimmer

zimmer bis an die Knie, das übrige aber auf das in dem Schieber befindliche Glas O. Wird nun das Glas d e f g, welches mit dem Bilde des Frauenzimmers fast bis an den Rand gezieret ist, von M gegen a b herunter gelassen, so verbirgt sich der obere Theil des Rocks hinter das unbewegliche Untertheil desselben, und scheint sodann kürzer zu werden, als beugte das Bild seine Knie. Damit aber die Bewegung des Kniestücks d e f g bequem geschehen möge, so hat Herr Ehrenberger bey P einen Hebel R Q P angebracht, welcher in Q durchbohrt, und mit einem Nagel ein wenig an den Schieber geheftet ist. Durch Hülfe dieses Hebels kann das Bretchen K M bey R auf- und nieder gelassen werden. Weil man aber wegen Enge der Laterne zu R mit der Hand nicht kommen kann, so hat er noch einen andern Winkelhebel S T V hinzu gethan, welcher in T um einen runden Nagel beweglich, und vermittelst des eisernen kurzen Drathes R S an dem ersten geraden Hebel fest ist. Diesem Winkelhebel ist in V ein eiserner Drath angefüget, welcher durch die Klammer oder den Ring Z an dem Schieber hindurch bis in Y gehet, und daselbst eine Krümme hat. Fasset man nun dieselbe mit den Fingern, so kann man das Ende V des Winkelhebels hin und her ziehen, wodurch das Ende S des geraden Hebels R P sich entweder in die Höhe heben oder niederziehen, und zugleich das Bild nach Gefallen erhöhen oder nieder lassen wird.

Ein Bild bewegt seine Augen.

Man malt dasselbe ohne Augen auf das eine lange Glas, und auf das andere, welches dahinter kömmt, blos die Augen; dann füget man beyde Gläser an dem einen Ende mit einem Streifen Pergament zusammen, daß man sie noch ein wenig rücken könne.

Bey diesen Experimenten ist zu bemerken, daß dasjenige Glas, auf dessen Mitte die mehrste Malerey stehet, gegen die Lampe; dasjenige aber, dessen Rand am mehrsten bemalt ist, vor dem geschliffenen Glase stehen muß.

13) Die Windmühle nach Ehrenberger.

Tab. III. Fig. 9.

Hierzu gehört eine eigene Maschiene, welche aus einem Bretchen S T V X, und drey Rädern, die fast so groß sind, als das Bretchen breit ist, bestehet. Die ersten zwey Räder Y und Z sind von Holz, das dritte A aber von Zinn, welches in der Mitte etwa 2 oder 3 Zoll in der Rundung, nach der Größe des Glases, ausgeschnitten ist, so, daß das Glas mit den Windmühlenflügeln daran befestigt werden kann. Die Achse oder Welle dieser Flügel muß genau in dem Centro des Glases seyn. Unter oder hinter diesem Glase ist in das Bretchen ein rundes Loch geschnitten, welches ein wenig kleiner als das Glas ist, worüber das zinnerne Rad gelegt wird. Damit es nun in der Bewegung nicht ausweichen könne, so wird um dasselbe bey B E, B C und E D ein Leistchen mit einer

Nuth

Nuth geleimet, darein das viereckigte Glas BEDC geschoben wird, auf welches man die Mühle also malen muß, daß deren Welle genau an die Welle der Flügel trete; auch dürfen die bemalten Seiten der Gläser nicht gegen einander gekehrt seyn, weil sonst die Malerey Schaden leidet, wenn das Rad umgetrieben wird. Diesem Rade wird ein zweytes Rad Y hinzugefüget, welches um seine in dem Bretchen befestigte Achse beweglich ist, und dessen Zähne zwischen des ersten Rades Zähne bey F treten. Weil man aber wegen Enge der Laterne dieses zweyte Rad nicht bequem umdrehen kann, so hat man das dritte Rad Z hinzugefüget, welches von gleicher Struktur und Größe ist, nur daß auf seiner Achse ein Handgriff steckt, bey welchem man dasselbe umdrehen, und dadurch zugleich den andern beyden die Bewegung geben kann.

Eine Person schwinget ihren Hut, oder ein Cantor schlägt mit einem in der Hand habenden zusammengerollten Papier den Tackt.

Beydes kann vermittelst der so eben beschriebenen Maschiene bewerkstelliget werden, nur daß man anstatt der Windmühlenflügel den Arm mit dem Hute, oder das zusammengerollte Papier; anstatt der Mühle aber die übrigen Theile des Körpers malet.

Zwey Personen grüßen einander im Vorbeygehen.

Hierzu gehören zwey Gläser, wo auf jedes eine Person gemalt ist, welche zur Seite einander entgegen oder vorbey geschoben werden.

14) Zubereitung eines Dochtes zu einer Lampe in eine Zauberlaterne, welcher helle und sparsam brennt, und daher lange in einerley Höhe zu gebrauchen ist.

Die Helligkeit der Flamme einer Lampe, sie mag nun zu optischen Versuchen, oder zu häuslichem Gebrauch gehören, läßt sich dadurch beträchtlich vermehren, wenn man nachbeschriebenen Docht bereitet, und zum Brennen nicht das gewöhnliche Rüb- und Leinöl, oder gar Thran nimmt, sondern sich lieber eines guten reinen Baumöls bedient. Die Bereitung des Dochts ist folgende: Man nimmt gleiche Theile Wachs, Wallrath (Sperma ceti) und Federweiß (Alumen plumosum), und läßt dieselben in kochendem Wasser schmelzen. Durch diese Masse zieht man dünne Dochte, die aus feinem baumwollenen Garn zusammen gedrehet sind, und läßt sie erkalten. Solche Dochte brennen nicht allein heller, sondern auch sparsamer.

15) Das wandernde Gemälde.

Geschichte.

Ein Gemälde eines ehemaligen Besitzers des Schlosses steigt, wenn die Glocke zum Abendgebet geläutet wird, aus dem Rahmen von der Wand herab ins Zimmer, und geht zur Thür hinaus. Nach einiger Zeit kehrt das Gemälde wieder zurück, und nimmt den vorigen Platz im Rahmen wieder ein. Vermuthlich muß der ehemalige Besitzer des Schlosses ungerechtes Gut auf seinem Gewissen haben, und diese Sünde im katholischen Fegefeuer noch in effigie abbüßen. Ein wirklich wanderndes Bild stellt sich zum Ave Maria mit der Betglocke ein!

Der Räthselaufschluß ist folgender: Im Saale, dem Gemälde gegenüber, ist eine Oeffnung, durch welche man aus einem andern Gemache eine Zauberlaterne anbringen kann. Die Leinwand des Gemäldes ist blos mit einer bräunlichen Farbe überstrichen, und die Zauberlaterne wirft das Bild des Gutsbesitzers auf die Leinwand, so daß man bey einer matten, zurückgesetzten Lampe glauben muß, es sey wirklich darauf gemalt. Um diese Täuschung noch anschaulicher zu machen, ist das Laternenbild mit schwarzer Oelfarbe eingefaßt. Wenn die Zauberzeit angeht, so bewegt man die Figur auf dem Glase der Zauberlaterne, sie verläßt alsdann den Rahmen, und wandert durch den Saal zur Thür hinaus; es müssen aber die Wände weiß und ganz geräthfrey seyn.

Auf eben diese Art fliegt ein gemalter Vogel von einer Tafel weg, oder es steigt ein Kartenbild an den

Wänden auf und nieder; und dieses alles mit Hülfe einer versteckten Zauberlaterne.

16) Newtons Hypothese über das Wesen der Farben.

Newton, vor dessen Zeiten über das Wesen der Farben gar nichts beträchtliches gesagt worden ist, trägt in den seiner Optik beygefügten Fragen, in welchen er sich ganz für das Emissions-System erklärt, den Gedanken vor, es ließe sich die Verschiedenheit der Farben, so wie die Entstehung der verschiedenen Brechbarkeit des Lichts erklären, wenn man annähme, die Lichtstralen bestünden aus Theilchen von verschiedener Größe. Alsdann würden die kleinsten Theile die violette als die dunkelste und schwächste Farbe geben, und zugleich durch die Wirkung der brechenden Flächen am leichtesten von dem geraden Wege abgelenkt werden; die übrigen Theile hingegen würden, so wie jede Klasse derselben größer würde, die stärkern und lebhaftern Farben, nämlich blau, grün, gelb und roth geben, auch in eben dem Maße immer schwerer von ihrem Wege abzulenken, d. i. weniger brechbar seyn. Um die Anwandlungen des leichtern Durchgehens oder Zurückprallens zu erklären, darf man sich nur die Lichtstralen als kleine Theilchen vorstellen, welche durch ihre Anziehung oder sonst eine Kraft in den Körpern, auf die sie wirken, Schwingungen erregen; wären diese Schwingungen schneller als die Stralen selbst, so würden sie die Geschwindigkeit der Stralen abwech-

abwechselnd schwächen und vergrößern, und also jene Anwandlungen in ihnen erzeugen. Da nun hiervon die Farbe dünner Scheibchen abhängt, so werden nach ihm erleuchtete Körper nur diejenigen Gattungen von Stralen zurücksenden, derer Farbe mit der Dicke ihrer dünnsten Blättchen übereinstimmt, oder die beym Eingange in ihre Oberfläche in eine Anwandlung des leichten Zurückgehens versetzt werden.

Man sieht leicht, daß diese Erklärung allzu gekünstelt ist. Sie läßt sich aber einfacher darstellen, wenn man den Begriff von Anwandlungen hinweg läßt, und nur folgendes beybehält. Die kleinsten Theilchen des Lichts sind am meisten brechbar, und erregen im Auge die Empfindung von violet; größere sind weniger brechbar, und erregen andere Farben; die größten geben roth. Ein leuchtender Körper zeigt eine gewisse Farbe, wenn er nur eine Art oder einige Arten von Lichtstralen aussendet; ein dunkler zeigt diese oder jene Farbe, wenn seine Oberfläche von dem Lichte, das ihn erleuchtet, nur Stralen dieser oder jener Gattung zurückwirft.

17) Resultat aus den Versuchen mit dem Prisma des Herrn von Göthe.

Schwarze, weiße und einfarbige reine Flächen zeigen durchs Prisma keine Farben.

An allen Rändern zeigen sich Farben.

Die Ränder zeigen Farben, weil Licht und Schatten an denselben an einander gränzt.

Wenn farbige Flächen an einander stoßen, unterwerfen auch sie sich diesem Gesetz, und zeigen Farben, insofern eine heller oder dunkler ist als die andere.

Die Farben erscheinen uns stralend an den Rändern.

Sie erscheinen stralend nach dem schwarzen wie nach dem weißen, nach dem dunkeln wie nach dem hellen zu.

Die Stralungen geschehen nach dem Perpendikel, der auf die Achse des Prisma's fällt.

Kein Rand, der mit der Achse des Prisma's perpendikulär stehet, erscheint gefärbt.

Alle Ränder, die mit der Achse des Prisma's parallel gehen, erscheinen gefärbt.

Alle schmalen Körper, die mit der Achse des Prisma eine parallele Richtung haben, erscheinen ganz gefärbt und verbreitet.

Ein runder Körper erscheint elliptisch, dergestalt, daß sein größter Diameter auf der Achse des Prisma perpendikulair stehet.

Alle Linien, die mit der Achse des Prisma parallel gehen, erscheinen gebogen.

Alle Parallellinien, die auf der Achse des Prisma vertikal stehen, scheinen sich gegen den brechenden Winkel zu ein wenig zusammen zu neigen.

Je schärfer und stärker Licht und Schatten am Rande an einander gränzt, desto stärker erscheinen die Farben.

Die farbigen Ränder zeigen sich im Gegensatz. Es stehen zwey Pole einander unveränderlich gegenüber.

Die beyden einander entgegenstehenden Pole kommen darinn mit einander überein, daß jeder aus zwey

leicht

leicht zu unterscheidenden Farben bestehet; der eine aus roth und gelb, und der andere aus gelb und violet.

Die Stralungen dieser Farben entfernen sich vom Rande, und zwar stralen roth und violet nach dem schwarzen, und gelb und blau nach dem weißen zu.

Man kann sich diese Pole unendlich nahe und eben so entfernt denken.

Erscheinen uns beyde Pole an einem weißen Körper, der sich auf einem schwarzen Grunde befindet, und hat derselbe eine verhältnißmäßige Größe, daß die farbigen Stralen der Ränder sich erreichen können, so entstehet in der Mitte ein Papageygrün.

Erscheinen sie uns an einem schwarzen Körper, der auf einem weißen Grunde stehet, unter gedachter Bedingung, so stehet in der Mitte derselben ein Pfirschblüth.

Sowohl schwarze als weiße Körper können unter diesen Umständen ganz farbig erscheinen.

Sonne, Mond, Sterne, Oeffnung des Fensterladens, erscheinen durchs Prisma nur farbig, weil sie als kleine helle Körper auf einem dunkeln Grunde anzusehen sind.

Sie erscheinen elliptisch, dergestalt, daß die Farbenstralungen, und folglich auch der große Diameter der Ellipse, auf der Achse des Prisma's vertikal stehet.

18) Hellwag Erklärung der Erhebung, oder das Seegesicht.

Die Erhebung oder das Seegesicht, wo man auf einer niedrigen Küste über das Meer hinweg eine entfernte Küste, die weit unter dem Horizont liegt, dennoch sehen kann, erklärt der Herr Hofrath Hellwag im Genius der Zeit 1797. Jul. also: Die Erhebung oder senkrechte Vergrößerung entfernter Gegenstände setzt voraus, daß sich Stralen, die sonst weit über unserm Kopfe wegfahren sollten, brechen, und so herunter gelenkt werden müssen, daß sie unsere Augen erreichen. Dies kann geschehen, wenn nah an der Erde eine dünnere Luftmasse durch eine sehr schräge, beynah horizontale Gränze, von einer dichtern Luftmasse abgesondert wird, und in dieser Lage, nach den Gesetzen der Schwere, die obere Stelle einnimmt. Der dichtere Luftberg wirkt dann wie ein dreykantiges Prisma, welches, wenn eine seiner Flächen horizontal gehalten wird, die Gegenstände desto höher hebt, je mehr Grade der in die Höhe gerichtete Winkel hat, und je stärker die Materie, woraus das Prisma bestehet, die Stralen bricht. Wo nun mehrere Prismen einen Strahl mehrmals nach einer Seite hinlenken, da kann die Richtung des Strals beträchtlich werden. So könnte also von einer niedrigen Küste aus, von welcher über das Meer hinweg eine gleich hohe Küste, ohne Stralenbrechung, kaum drey Meilen weit sichtbar wäre, durch zufällige Hülfe von mehrern queer im Wege liegenden, paral-

leln

lelen, sehr flachen dichtern Luftbergen, deren Zwischenräume mit dünnerer Luft angefüllt wären, ein Gegenstand, der über 30 Meilen entfernt, also weit unter dem Horizont läge, sichtbar werden. In dieser Entfernung würde die Ablenkung des Strals von seiner anfänglichen horizontalen Richtung, zwey Grad betragen. Wenn mehrere dichte nicht parallele Luftzüge den Stralen im Wege liegen, so müssen die Gestalten der Gegenstände verzerrt erscheinen.

19) Kirchers Versuch, im Finstern zu sehen.

Man siehet aus Kirchern (Ars magna), daß man zu seiner Zeit einige der bekanntesten Ereignisse beym Sehen sehr unvollkommen verstanden hat. Ein gewisser Joseph Bonacursius behauptete in einer Unterredung über die Natur des Lichts, er könne machen, daß einer im Finstern so deutlich wie bey Licht sehen sollte. So unglaublich dieses auch schien, so versuchte Kircher es doch, und fand zu seinem größten Erstaunen, daß dabey nichts übertrieben worden. Die Sache ist diese: In einem völlig verfinsterten Zimmer läßt man eine Oeffnung in einem Laden gegen die Sonne, die man mit dünnem Papier überziehet. Auf dieses Papier entwirft man eine leichte Zeichnung. Nachdem man das Papier einige Zeit unverwandt betrach-

trachtet hat, verschließt man die Oeffnung, und nimmt ein weißes Papier. Dann, sagt Kircher, wird man einen Kreis mit allerhand nach einander abwechselnden Farben, und endlich das in dem Fensterladen gezeichnete Bild, welches sowohl umgekehrt, als auch bisweilen aufrecht erscheint, erblicken.

IV.

IV.

Chemische Kunststücke.



1) Gründe für das Nichtwarmseyn des Sonnenlichts.

a. In allen hohen Luftgegenden und auf den Gipfeln hoher Berge ist das Licht dichter, als in den Ebenen und Thälern, und dort ist strenge Kälte, während hier Wärme herrscht.

b. Unter dem Aequator werden die Gebirge wohl gar vertikal von der Sonne beschienen, und dennoch werden ihre Gipfel mit einem ewigen Schnee bedeckt gefunden.

c. Die Temperatur ist in der nämlichen geographischen Breite der Oerter und Provinzen oft sehr verschieden, und stehet mit der Stärke und Dauer der Beleuchtung von der Sonne in keinem allgemeinen Verhältniß.

d. Endlich finden wir am Lichte nirgends eine Spur von Wärme, und die Wirkungen des durch Brennspiegel verdichteten Lichtes sind auch hinlänglich ohne Wärmung desselben erklärbar; denn

Was geschiehet bey den Versuchen mit Brenngläsern und Spiegeln anders, als

innigste und beynahe augenblickliche Auflößung der Massen, auf welche Licht concentrirt hinfällt.

Die Lichtmasse wirkt demnach als Auflößungsmittel, trennt die Theile des Körpers mit ihrer ätzenden Kraft, entfesselt die darinn liegende Wärmematerie, verbindet sich damit, und zerstört mit dieser vereint den Körper.

Das Licht macht aber doch warm und brennendheiß, soll es selbst nicht haben was es gibt? — Ganz kalte Liquoren unter einander gemischt, erzeugen Wärme und Hitze — sie bringen hervor, was sie nicht besitzen. Nämlich das Licht bindet die Wärmematerie los, und verbunden mit den Körperstoffen wird es selbst Wärmematerie; es wird also mittelbare Ursache der Wärme.

Daraus erklärt sich

a) Warum die Sonnenstralen, welche mittelst der Brennspiegel verdichtet durch die Luft gehen, am Punkte, wo sie sich durchkreuzen, keine Wärme erzeugen, denn die Luft läßt sie ohne Widerstand durch; sie haben also keine Materie, woran sie ihre Auflößungskraft äußern können.

b) Warum Licht ohne Wärme seyn könne; denn ist die Menge der auflößenden Materie nicht zureichend, so bringt sie keine merkliche Auflößung der Wärmematerie hervor.

c) Warum sich Licht von Wärme scheiden lasse; z. B. wenn man einen gläsernen Spiegel einer Flamme gegenüber hält, so wird der Spiegel warm, das Licht aber prallt ab, ohne daß man daran eine Spur von Wärme wahrnimmt.

d) Warum die senkrecht auffallenden Stralen mehr erwärmen, als die schiefen; denn das senkrechte Auffallen bringt mehr Licht auf eine Fläche — mithin

hin mehr Auflösungsmittel der darin enthaltnen Wärmematerie; daher das frühere Schmelzen des Schnees auf den Dächern, die von der Sonne beschienen werden, als jenes, der auf Ebenen liegt.

e) Warum die durchsichtigen Körper spät und wenig erwärmt werden; denn das Auflösungsmittel gehet durch dieselben, ohne darinnen zu verweilen, großen Theils durch: so daß ein vollkommen durchsichtiger von den Sonnenstrahlen nie erwärmt wird.

f) Warum dunkelgefärbte und schwarze Massen durch die Wirkung der Sonnenstrahlen früher und stärker erwärmt werden, als die hellen und weißen; die dunkeln und schwarzen Massen saugen dieses Auflösungsmittel schneller und häufiger ein, und regen die darinnen enthaltene Wärme-Materie früher und stärker auf.

g) Warum Licht so großen Einfluß auf die ganze Natur habe; dieses werden wir an einem andern Orte erzählen.

2) Der Papinianische Digestor, nach der Einrichtung des D. Brands in London.

Das Wesentliche bestehet, wie bekannt, aus einem kupfernen Topfe, der inwendig verzinnt ist, und welcher einen breiten Rand hat, vermöge dessen er auf einem eisernen Gestelle ruhet, so über das Feuer gesetzt wird; ihn verschließt ein starker messingener Deckel, über den ein eiserner Kranz geleget wird, in dessen Enden vier Löcher sind; diese Löcher passen auf andere im Rande des Topfs und des eisernen Gestelles; dadurch lassen

sich, vermittelst vier Schrauben, Deckel, Topf und Gestelle fest zusammenschrauben, nachdem man zuvor in den Topf das Wasser, und was man darinnen kochen will, gethan hat. Damit die Dünste, in welche das Wasser aufgelößt wird, dem Topfe bey allzustarker Ausdehnung keine Gefahr bringen, so finden sie einen Ausweg durch ein Loch im Deckel, in dem sie einen kegelförmigen Zapfen, der im Loche frey steckt, etwas in die Höhe heben, und sich dadurch zwischen dem Zapfen und dem Rande des Loches eine Oeffnung machen. Der Zapfen hat oben einen Einschnitt, in den sich ein eiserner Hebel legen läßt, dessen eines Ende mitten auf dem Kreuze fest, das andere frey ist. Näher bey diesem letzten Ende hat der Hebel verschiedene Einschnitte, da man bald an diesen, bald an jenen ein bleyernes Gewicht hängen kann; das Gewicht hält den Zapfen zurück, daß ihn die Dünste nur lüften, aber nicht herausstoßen können. Hebel und Zapfen lassen sich durch einen Bolzen verbinden.

3) Verwahrung gegen das Feuer.

Ein Feuerfresser, der sich im Jahr 1765 zu Göttingen aufhielt, rieb sich die Hände, den Mund, die Zunge, Zähne und den Gaumen mit Schwefelgeist, um vor dem Schmerz sicher zu seyn.

Die Marktschreyer von der gemeinen Art reiben sich mit einer Auflösung von Fischleim, Alaun und Brandtwein. Noch ein anderes Mittel, sich gegen das Feuer zu schützen, ist ein Pulver von Federweiß, gelöschtem Kalch, Eyweiß, Eibischsaft, Bilsenkraut und

dem

dem Saamen des Flohkrauts, mit Seife zu einer Salbe gerieben.

Auch soll arabischer Gummi dieselben Dienste thun.

4) Geschichte des Versuchs künstliche Kälte hervorzubringen.

Die reichen Indianer bedienen sich des Salpeters zur Abkühlung der Getränke, und vielleicht haben wir von ihnen gelernt, daß der Salpeter eine kühlende Kraft habe. Der Kanzler Baco und der Pater Kircher sind die ersten Naturforscher in Europa gewesen, welche diesen Versuch eingeführt haben; ja man wußte zu ihrer Zeit sogar schon, daß der Salpeter nicht das einzige Salz wäre, welches diese Eigenschaft hätte, sondern daß auch das Seesalz, wenn es mit kleingestoßenem Eise vermischt wird, eine so große Kälte hervorbringe, daß das hineingesetzte Wasser davon frieren muß. Der berühmte Robert Boyle setzte nachher diese Materie in ein so helles Licht, daß die neueren Naturforscher nach ihm fast blos in seine Fußstapfen getreten sind. Er entdeckte gar bald, daß die Eigenschaft das Wasser abzukühlen nicht bloß auf das Seesalz eingeschränkt wäre, und daß sie auch dem Salpeter weder allein genommen, noch mit Schnee oder gestoßenem Eise vermischt, bloß allein beygelegt werden müsse, sondern daß sie auch dem Alaun, dem Salmiak und selbst dem Zucker eigen sey. Es gelang ihm mit dem Salmiak allein Eis zu machen, und nachdem er in der Folge beobachtet hatte, daß diese Salze nicht eher wirkten, als bis sie zergangen, so gerieth er

 auf

auf den Einfall, sich bloß der aus diesen Mittelsalzen gezogenen Säure zu seinen Versuchen zu bedienen, und da fand er, daß die Salpetersäure diejenige war, welche die größte Kälte hervorbrachte. Es hat sich aber bey den Versuchen der Florentinischen Akademie gefunden, daß die Wirkung des Salmiaks noch größer sey. Daß man hernach in diesen Entdeckungen immer weiter gegangen, ist bekannt.

5) Erklärung des Phänomens, künstliche Kälte hervorzubringen.

Man hat zur Erklärung dieses Phänomens nicht nöthig mit Ramazzine, Muschenbroek, Richmann u. a. eine kaltmachende Materie in den Salzen anzunehmen, da sich alles aus mehrern andern Vorstellungsarten herleiten läßt. Die Entstehung der Kälte rührt offenbar von der Auflösung her. Ist das Eis und Salz so trocken, daß bey der Mischung nicht Feuchtigkeit genug vorhanden ist, um das Salz aufzulösen, so entstehet auch keine größere Kälte; nimmt man aber statt des trocknen Salzes Salzgeist, so erhält man die Kälte augenblicklich. Auch dauert dieselbe nur so lang, als Auflösung vorgehet; ist diese vorüber, so nimmt das Gemisch wieder allmählig die Temperatur der Luft an. Aus diesem Grunde sagen diejenigen, welche die Wärme blos für eine schwingende Bewegung halten, es werde diese Bewegung durch die Auflösung der Salze geschwächt; andere erklären die Sache so, daß die Auflösung, bey welcher sich die vermischten Materien aufs innigste durchdringen, einen Theil des Ele-

Elementarfeuers aus dem Wasser treibe, daher auch die Luft um eine solche Auflösung wärmer, als vorher, werde. Da aber bey weitem nicht alle Auflösungen Kälte erregen, so ist wohl folgende Erklärung die natürlichste und wahrscheinlichste:

Bey gewissen Auflösungen, besonders solchen, welche mit einer Schmelzung des Eises oder Schnees begleitet sind, wird zur Bewirkung der Auflösung und zum Flüßigwerden der vorher festen Körper ein Theil Feuermaterie oder Wärme erfordert. Dieser kann, so lange er hierauf verwendet wird, natürlich nichts weiter bewirken; folglich wird mehr Wärme gebunden, oder es entstehet ein größerer Mangel an wirksamem Feuer, an freyer Wärme, welcher Mangel nichts anders als Kälte selbst ist. Es entstehet dadurch gleichsam ein feuerleerer Raum, der sich mit dem Feuer des Gefäßes und der benachbarten Körper anfüllt, und dadurch das Fallen des Thermometers und die Empfindung der Kälte in der Hand bewirkt. Geschiehet dieser Uebergang plötzlich, so kann dadurch selbst dem Quecksilber mehr Feuer entzogen werden, als es nöthig hat im flüßigen Zustande zu bleiben, zumal wenn es schon vorher, wie bey kalter Witterung, einen großen Theil seines Feuerwesens verlohren hatte. Dagegen giebt es andere Auflösungen, bey welchen Hitze entstehet, wenn nämlich das Gemisch nicht mehr so viel Feuer binden kann, als die vermischten Materien enthalten. Alles dieses beruhet auf der verschiedenen Verwandtschaft der Körper mit dem Feuer; daher es auch nicht befremden kann, daß z. B. Salpetergeist, mit Wasser vermischt, eine Wärme, hingegen mit Schnee vermischt Kälte hervorbringt.

6) Erzeugung der künstlichen Kälte durch die Ausdünstung.

Ein Thermometer in Wasser eingetaucht und dann der freyen Luft ausgesetzt, fällt so lange bis das Wasser abgedunstet ist; denn zu Bewirkung der Ausdünstung wird freye Wärme verwendet.

Richmann schreibt dieses Phänomen den in der Luft schwebenden kaltmachenden Theilen zu, welche von dem an der Kugel des Thermometers hängenden Wasserhäutchen angezogen würden, und von Mairan sucht es von der Bewegung dieses Wasserhäutchens durch die Luft herzuleiten. Cullen (1755) ist der erste, der hiebey auf die Ausdünstung gesehen hat. Baume und Cavallo haben hierüber die besten Versuche angestellt. Das Eintauchen in Vitrioläther, welcher an der Luft sehr schnell verdunstet, thut hierbey die schnellste und stärkste Wirkung. Cavallo brachte durch dieses Mittel mitten im Sommer, da das Fahrenheitsche Thermometer 64 Grad stand, dasselbe in 2 Minuten bis auf 3 Grad, d. i. 29 Grad unter dem Eispunkte, herab. Bey diesen Versuchen war es ein höchst merkwürdiger Umstand, daß das Wasser, in einem auf diese Art behandelten Gefäß, im Sommer oft erst fror, wenn das in selbigem stehende Thermometer schon 15 Grad unter dem Eispunkte stand, im Winter hingegen schon bey 2 Grad darunter. Vielleicht kann bey einer so plötzlichen Erkältung derjenige Theil der Wärme, der die Flüßigkeit bewirkt, nicht so schnell von dem Körper losgemacht werden, daher die zur Bewirkung der Ausdünstung nöthige Wärme dem

Queck-

Quecksilber des Thermometers im stärkern Maaße, als dem Wasser, darinnen jenes stehet, entzogen wird.

Nach Braun und Achard ist die Erkältung des Thermometers desto größer, je geschwinder die Verdunstung ist; in Oele und saure Spiritus getaucht, zeigt das Thermometer gar keine Erkältung, und in die letztere, wenn sie stark sind, vorzüglich in Vitriolöl getaucht, fängt es in der Luft sogar an zu steigen, weil diese Spiriti die Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen, und sich damit erhitzen.

Unter der Glocke der Luftpumpe fällt das Thermometer, wenn man die Luft auszieht, um 2—3 Grad, kömmt aber bald wieder auf die Temperatur der Atmosphäre zurück, und steigt, wenn man die äußere Luft wieder hinzu läßt, noch um 2—3 Grad höher. Setzt man unter die Glocke ein Gefäß mit Weingeist und senkt die Kugel des Thermometers in denselben ein, so fällt das Quecksilber beym Ausziehen der Luft um einige Grade, vorzüglich wenn viel Luft aus dem Weingeiste gehet; wenn man alsdann das Thermometer heraus und in den obern Theil der Glocke aufziehet, so fällt es sehr schnell um 8—9 Grad, offenbar darum, weil in der äußerst verdünnten Luft die Ausdünstung sehr schnell und stark von statten gehet.

Das Anblasen frischer Luft befördert die Ausdünstung und vermehrt die dadurch erzeugte Kälte, daher sich Hr. Achard bey seinen Versuchen über das Gefrieren des Quecksilbers nicht blos einer Kälte erregenden Mischung bedient, sondern auch die Wirkung derselben durch die Ausdünstung des Vitrioläthers verstärkt, und durch beständiges Blasen mit einem Blasebalge befördert hat.

7) Erfindungs-Geschichte der künstlichen Luftarten.

Im Jahr 1664 den 15. May machte Boyle der Londner Königl. Societät bekannt, daß Austerschaalen, in Essig aufgelößt, eine Art von Luft entwickelten, und schlug die Untersuchung vor, ob solche zum Einathmen geschickt sey. Um dieselbe Zeit schlug auch Chr. Wreen vor, eine gährende Flüßigkeit in eine gläserne Flasche zu thun, und eine Blase mit einem Hahn daran zu befestigen. Es war demselben auch bekannt, daß Weinsteinöl und Vitriolsäure rc. eine solche Luft lieferten. Er machte auch vor der Societät folgenden Versuch: er nahm ein Glas mit zwey Oeffnungen, an der einen befestigte er eine Blase, durch die andere warf er Austerschaalen in das Glas, goß Scheidewasser darauf, und verstopfte alsbald diese Oeffnung auf das sorgfältigste. Es entwickelte sich beym Aufbrausen in kurzem viele Luft, welche die Blase ausdehnte. Eben dieser Versuch wurde auch mit gährendem Biere angestellet. Er zeigte auch den Unterschied zwischen dieser Luft und derjenigen, die aus Kupfer und Scheidewasser erhalten wird (Chemisches Archiv B. 1. S. 67. aus den Phil. Transact. B. X). Im Jahr 1668 legte Boyle aufs neue der Societät einige Versuche vor, um die Menge der in den Körpern versteckten Luft zu erforschen und zu untersuchen, ob es wirklich eine Luft sey oder nicht (Chemische Annal. B. 1. S. 67.). Martin Listor (Chem. Archiv, 1. B. S. 61.), Jessop (l. c. S. 63.) stellten Untersuchung über die Schwaden in den Kohlenminen an; Hugens und Papin in Paris stellten

Ver-

Versuche im luftleeren Raume der Luftpumpe mit Zusammenmischung verschiedener Flüßigkeiten an, und beobachteten die davon entwickelte Luft (l. c. S. 66.), und Boyle untersuchte, wie sich unter andern das Schießpulver unter der Glocke der Luftpumpe bey der Entzündung verhalte. Er kam dadurch der neuesten Entdeckung so nahe, daß er nur noch etliche Schritte zu thun brauchte, um selbst ein Jahrhundert früher darauf zu stoßen; denn alles dieses geschah im Jahr 1675 und von diesem Jahre an bis 1727 findet man keine Spuren, daß sich irgend ein Physiker mit diesem Gegenstande beschäftiget hätte; aber in diesem Jahre legte Stephan Hales in England den Grund zu der in der neueren Zeit so wichtig gewordenen Lehre von den verschiedenen Luftarten. Er stellte eine große Menge Versuche mit allerley Arten von Körpern an, indem er sie durch Auflösung, Gährung und Verbrennung behandelte, und fand, daß sie auf diesen verschiedenen Wegen eine beträchtliche Menge Luft, von verschiedener Eigenschaft, von sich gaben. (Vegetable Statik. London 1727. Deutsche Uebers.: Hales Statik der Gewächse. Halle 1748. 4.)

8) Priestleys dephlogistisirte Salpeterluft, oder gasförmige azotische Halbsäure nach Troostwyk und Deimann.

In diesem Gas brennet eine Kerze mit lebhafter und verstärkter Flamme, und sein Umfang wird durch Vermischung mit Salpetergas eben so wenig, als durch Mischung

Mischung mit atmosphärischer oder Lebensluft vermindert. Es wird von Wasser verschluckt, und brennt, mit etwas brennbarem Gas vermischt, mit Explosion ab. Man erhält es entweder aus dem Salpetergas; wenn man demselben einen Theil seines Sauerstoffs entziehet, welches z. B. durch angefeuchtete Eisenfeile, feuchte alkalische Schwefelleber, salzsaures Zinn u. dergl. geschehen kann; oder man gewinnt es durch Auflösungen. So giebt die Auflösung des Eisens in einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure, beyde mit Wasser verdünnt, erst brennbares Gas, nachher azotische Halbsäure, und zuletzt gemeines Salpetergas. Die Auflösung des Zinks in der mit vielem Wasser verdünnten Salpetersäure giebt vom Anfang der Operation, und ehe die Auflösung braun wird, ein sehr reines azotisches Gas. Auch erhält man es in großer Menge durch Erhitzung des salpetersauren Ammoniaks.

Den angestellten zahlreichen Versuchen zu Folge scheint diese azotische Halbsäure durch den ersten und schwächsten Grad der Oxygenirung des Stickstoffs zu entstehen; ein stärkerer Grad der Verbindung mit Sauerstoff giebt der gewöhnliche Salpetergas, noch stärkere Grade bilden das Salpetersauer und die Salpetersäure. Nach der Berechnung findet man in 100 Theilen azotischen Gas 37 Theile Oxygen und 63 Theile Azote; da das gemeine Salpetergas in 100 Theilen 68 Theile Oxygen und 32 Azote enthält. Hieraus erklärt sich, wie man durch Entziehung des Sauerstoffs das gemeine Salpetergas in azotische Halbsäure verwandeln kann.

Eisen, Zink und Zinn geben mit concentrirter Salpetersäure blos Salpetergas; kömmt aber Wasser

hinzu,

hinzu, so oxydiren sich diese Metalle blos auf Kosten des Wassers, es entstehet brennbares Gas und Salpetergas, das erstere ziehet das Oxygen des letztern an und verwandelt dieses in azotische Halbsäure. Im salpetersauren Ammoniak ist Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff vorhanden. Die Erhitzung ändert die Verwandtschaften; ein Antheil Sauerstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff zu Wasser; es bleibet also weniger Sauerstoff mit der Stickluft verbunden und bildet azotische Halbsäure.

Der Stickstoff, so leicht er sonst den Sauerstoff an alle verbrennliche Körper abgiebt, hält doch denjenigen Antheil Sauerstoff, mit welchem er die gasförmige Halbsäure bildet, so fest an sich, daß ihm derselbe weder durch Schwefelleber, noch durch salzsaures Zinn, noch durch Schwefel, Phosphor und Kohle entrissen wird. Unter allen verbrennlichen Körpern ist der Wasserstoff der einzige, der diesen Antheil Sauerstoff vom Stickstoff zu trennen, mithin die gasförmige Halbsäure zu zersetzen im Stande ist. Daher brennen die Kerzen in dieser Halbsäure, in so fern sie Wasserstoff enthalten, und dieses ist die Ursache der beobachteten Vermehrung der Flamme.

Wenn Thiere in einer Luftart athmen sollen, so muß ihr Kohlenstoff darinnen Sauerstoff antreffen, mit dem er sich vereinigen kann. Weil also der Sauerstoff der gasförmigen Halbsäure mehr Verwandtschaft mit ihrer Basis hat, als mit dem Kohlenstoff, so sterben auch die Thiere darinnen.

9) Pho-

9) Phosphor-Luft.

Gengembre (Memoire de l'Acad. à Paris 1785) beschreibet eine Luft, die er bey der Auflösung des Harnphosphorus in ätzenden feuerbeständigen Laugensalzen, auch sogar, wie wohl nur wenig, in Kalchmilch erhielt, wenn er die Auflösung bey gelindem Feuer destillirte, und das Uebergehende mit Quecksilber auffieng. Sie riecht wie faule Fische, und unterscheidet sich von allen andern brennbaren Luftarten dadurch, daß sie sich beym Zutritt gemeiner oder dephlogistisirter Luft, die nicht ganz kalt ist, mit einer Explosion und lebhaftem Lichte von selbst entzündet; alsdann riecht sie wie brennender Phosphorus und macht das Wasser, über dem sie abbrennt, sauer; auch der übrige Theil brennt, wenn er angezündet wird. Ihre specifische Schwere ist zu gemeiner Luft = 21 : 10.

10) Wurzers leichte Art Lebensluft zu erhalten.

In Rücksicht der Bequemlichkeit und des Kostenaufwands bedient er sich des folgenden Apparats: Er nimmt zwey gewöhnliche Hessische Schmelztiegel, wovon der eine etwas enger ist als der andere, macht in den engen an der Seite unten nicht weit vom Boden ein Loch und kittet in dasselbe eine gläserne Röhre, die in Rücksicht auf die Größe der Tiegel immer weit, 4 Fuß lang und unten aufwärts gebogen ist. In Ermangelung der Länge einer einzigen können auch zwey in einander gesteckt und zusammengekittet werden.

Der

Der obere Theil kann 1 Fuß lang mit Thon beschlagen werden. Nun wird in den weitesten Tiegel der Salpeter oder Braunstein geschüttet, woraus die Luft bereitet werden soll, und der engere Tiegel verkehrt auf den untern mit Thon gekittet und der Kitt mit etwas Kochsalz bestreuet. Der Tiegel wird darauf in die Esse, um fest zu stehen in einen Dreyfuß gestellet, worauf nach wenigen Minuten angewandtem Gebläse die Luft schnell erscheint.

11) Humbolds Blasenlampe.

Für Gruben, wo die Wetter so böse sind, daß alle gewöhnlichen, mit reiner atmosphärischer Luft gefüllten Lichterhalter nur eine dunkle Flamme geben, schlägt Herr v. Humbold eine Blasenlampe vor. Man füllt nämlich eine Blase, welche vorne einen messingenen Ansatz mit Schraubengängen hat, der auf einen mit einer Schraubenmutter versehenen Glastrichter paßt, mit Lebensluft. Dies geschiehet dadurch, daß man die nasse Blase möglichst zusammendrückt, um sie luftrein zu machen, sie auf den Glastrichter aufschraubt, dann den in ihrem Ansatze angebrachten Hahn öffnet und eine mit Lebensluft gefüllte Flasche unter Wasser dergestalt unter den mit der Blase verbundenen Glastrichter bringt, daß die Luft in die Blase tritt und sie ausdehnt. Ist sie gefüllt, so schließt man den Hahn und schraubt den Ansatz an eine Glasröhre, welche in eine mit Oel gefüllte blecherne Lampe führet. Diese Lampe hat einen gewöhnlichen hohlen argantischen Docht; die Mündung des Luftrohrs oder der Glas-

röhre

röhre aber $\frac{3}{4}$ Linien im Durchmesser. Oeffnet man den Hahn, so fähret die Lebensluft aus der gespannten Blase in die Flamme und bläßt sie an. Damit der Oeldampf das Aufsteigen der Lebensluft nicht hindere, wird das Ausströmen derselben durch einen Druck mit der Hand, wenn die Blase senkrecht an der gläsernen Luftröhre herabhängt, oder mittelst eines Gewichts, wenn sie in ein blechernes Kästchen gesetzt ist, befördert. Dieser Luftstrom braucht in einer Viertelstunde 120 Cubikzoll Luft.

12) Lempens Vorschlag zur Verbesserung der Humboldischen Rettungslampe.

Dieser Vorschlag bestehet darinnen, den Luftstrom nicht durch ein gerades Rohr unmittelbar, und mit seiner ganzen Stärke in die Flamme blasen zu lassen, sondern ihn erst durch einen unterhalb des obern Bodens des Luftbehälters angebrachten, horizontalen und spiralförmig gewundenen Gang zu führen, um dadurch die Geschwindigkeit des Luftstroms nach Umständen zu mäßigen, und die mechanischen Erschütterungen der Lampe, welche Hr. v. Humbold bey unvorsichtigen Fahren der Lampe nachtheilig gefunden hatte, für die Flamme unschädlich zu machen.

13) Versuche über das Phänomen, vermittelst der Flamme der inflammablen Luft einen harmonikalischen Ton hervor zu bringen.

Vom Hrn. Prof. Trommsdorf.

Es ist bekannt, daß eine Mischung aus Zink und Salzsäure, oder aus Eisen und Vitriolsäure, brennbare Luft entwickelt. Wird die Mischung in einer kleinen Flasche vorgenommen, welche hernach mit einem Stöpsel, durch den eine enge Barometerröhre gesteckt ist, verwahrt wird, und hierauf die Luft angezündet, so entstehet, wenn man einen gläsernen Cylinder oder Glocke darüber hält, ein starker durchdringender, der Harmonika ganz ähnlicher Klang.

Mit Eisen und Vitriolsäure gelingt der Versuch nicht allezeit, und es muß die Röhre dazu besonders eingerichtet seyn; mit Zink und Salzsäure aber gelingt es fast immer. Besser ist es, die Röhre blos mit feuchtem Papier zu umwickeln, und sich einer irdenen Flasche zu bedienen, indem man dabey weniger Gefahr läuft. Die Flamme verschiedener Wachskerzen, brennbarer Oele, des Aethers, des Weingeistes und aller andern brennbaren Körper, gibt, unter mannichfaltigen abgeänderten Umständen, niemals einen Ton. Merkwürdig ist es, daß in dem Augenblicke, in welchem der Ton entstehet, sich die Flamme zuspitzt.

Bey anhaltenden Versuchen wird die Glocke endlich feuchte, es entstehet Wasser darinn, und der Ton verschwindet. Der Ton wird stärker, wenn die Flamme

in der Glocke höher gebracht wird, und schwächer, wenn sie darinn tiefer stehet. Eine lange Glocke, welche oben eine Oeffnung hat, gibt zwey verschiedene Töne, je nachdem die Oeffnung zugehalten wird, oder offen bleibt.

Bis jetzt läßt sich diese Erscheinung noch nicht befriedigend erklären, entstehet aber, wie der Beobachter aus verschiedenen dabey bemerkten Umständen zu vermuthen berechtigt ist, aus dem während dem Verbrennen hervorgebrachten Vacuo, welches immer wieder durch die äußere Luft ersetzt wird. Da die innere Luft nun die Seiten des Glases erwärmt, diese folglich gespannt sind, und die äußere Luft kälter ist, so stößt sie an die Seiten an, kühlet dieselben ab, und vermindert ihre Spannung, wodurch dann im ganzen Glase eine Vibration hervorgebracht wird, welche sich in der Luftmasse fortpflanzt, und wodurch unser Ohr erschüttert, oder der Ton hervorgebracht wird.

Daß andere brennbare Körper diese Erscheinung nicht hervorbringen, liegt vielleicht darinn, daß selbige während dem Verbrennen Luftsäure (Kohlensäure) erzeugen, welche jeder Vibration im Wege ist, wie durch andere Versuche augenscheinlich gezeigt werden kann. Vielleicht wird auch durch jede andere Flamme die Spannung des Glases so weit getrieben, daß die äußere atmosphärische Luft sie nicht wieder genug abspannen, und an dieser Abhärtung die Vibrirungen oder Faserschwingungen hervorbringen kann. In einem stark erhitzten Zimmer und mit erhitzten Glocken gelingt dieser Versuch nicht.

14)

14) Probeflüßigkeit zu Entdeckung der Alkalien des Herrn Weiß.

Dieses ist die mit Weingeist ausgezogene Alkanna-Tinktur. Man erhält dieselbe, wenn man 4 Theile rectificirten Weingeist auf einen Theil von der pulverisirten Alkanna gießt, und einige Zeit damit digerirt. Die Farbe der Tinktur, wenn sie gesättiget ist, fällt sehr schön blutroth aus. Mit genug reinem Wasser verdünnt, wird sie blässer und beynah rosenroth; in diesem Zustande ist sie zu Erforschung der in der geringsten Menge in irgend einer Flüßigkeit aufgelößten Alkalien vorzüglich geschickt, und erhält mit derselben vermischt, ein schönes Violetblau, welches um so dunkler ausfällt, je größer die Menge des Laugensalzes ist. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß 2 Gran von mildem, aus dem Weingeist bereiteten Gewächsalkali, und 7 Gran von dem luftsauren kristallisirten Mineralalkali in 70 Leipz. Cubikzoll Wasser, schon dadurch angezeigt werden. Da aber die im Wasser vermittelst der Luftsäure aufgelößten Erden, wenn sie in Menge vorhanden sind, diese Farbenveränderung ebenfalls hervorbringen, so muß man die zu prüfende Flüßigkeit vorher etwa bis zur Hälfte abrauchen, um diese luftsauren Erden daraus niederzuschlagen.

15) Verfertigung des Salmiacks.

Man muß zu dieser Bereitung vorzüglich mit einer eisernen oder kupfernen Blase, mit zinnernem

oder töpfernem Helme und Röhre durch das Kühlfaß versehen seyn. Ist nun dieses, so sammlet man eine Quantität Menschenharn, läßt solchen faulen, und concentrirt ihn zur Winterszeit durch den Frost. Alsdann bringet man den auf diese Art concentrirten Harn in die Blase, und ziehet den flüchtigen Uringeist davon ab. Um das Uebersteigen des Harns zu verhüten, thut man etwas weniges Talg, Schmeer oder Oel mit hinein. Dann sättiget man den übergegangenen flüchtigen Geist mit Vitriolöl, setzt der gesättigten Mischung eine proportionirte Menge reines Kochsalz hinzu, raucht die Salzlauge in einem zinnernen oder gut überzinnten Kessel bis zum Krystallisationspunkte ab, und bringt sie zum Krystallisiren in die Kälte. Zuerst wird das Glauberische Wundersalz in schönen langspießigen Krystallen anschießen, und alsdann wird der Salmiac in federichten Krystallen folgen. Wird dieser Salmiac durch nochmalige Auflößung und Krystallisirung von allem Glaubersalze vollkommen gereiniget, so wird er mit jedem andern Salmiac in allen Stücken überein kommen. Alle kupferne und eiserne Instrumente muß man bey der Bereitung des Salmiacs so viel wie möglich vermeiden, weil derselbe sehr geneigt ist, einen großen Theil dieser Metalle aufzulößen.

16) Verfertigung der Hefen vom Berg-Commissarius Westrumb.

Man lasse guten und malzreichen Waizen nach vorhergegangenem Einweichen, so lange auf dem Haufen lie-

liegen, bis er ein einziges Würzelchen, nicht aber das erste Blattspitzchen, getrieben hat. Dann stoße man den Keim durch fleißiges Umschaufeln schnell ab, bringe das Malz wieder auf einen Haufen, lasse es 24 Stunden oder so lange sich brennen, bis es zwischen den Fingern gedrückt, nichts mehlartiges mehr zeiget, sondern den Kern wie einen öligten Saft von sich gibt. Nun wird es schnell aus einander geworfen und getrocknet.

Von diesem Malze lasse man 10½ Pfund zum allerfeinsten Mehle machen, und rühre es mit 10½ Pfund Wasser zum kalten Teige an.

Jetzt nehme man 2 Pfund guten Hopfen, setze ihn mit 16 Kannen Wasser zum Feuer, und lasse ihn so lange damit kochen, bis nur noch 10 Kannen davon übrig sind. Dann ziehe man den Kessel vom Feuer, und rühre, ohne den Hopfen abzusondern, alles unter den Malzmehlteig.

Nun rühre man die Suppe tüchtig unter einander, und lasse sie im Sommer bis zum 65° Grad, im Winter aber bis zum 75° Fahrenheit abkühlen. Während dieser Zeit werden 16 Loth Sauerteig, welcher gleichfalls von Waizenmehl bereitet seyn muß, mit einigen Quartieren von der Malzbrühe vermischt. Ist endlich die Malzbrühe gehörig abgekühlt, so schütte man 2 Kannen gute Oberhefen, nebst dem zerklopften Sauerteig hinzu, decke sie zu und lasse sie in Gährung kommen.

Von dem Herrn Grafen von York wurde dem Herausgeber einstmals folgende Bereitungsart der Hefen mitgetheilt. Es gehört dazu:

1) $\frac{1}{2}$ Scheffel gemahlnes und gedörrtes Malz; 2) $\frac{1}{4}$ Scheffel feines Roggenmehl; 3) 3 Pfund calcinirte Potasche; 4) 3 Pfund Alaun; 5) 8 Pfund Hopfen.

Man nimmt $\frac{1}{2}$ Scheffel Malz, möscht solches mit 3 Eymern gekochtem und 1 Eymer kalten Wassers in einen Zuber ꝛc. ein, und läßt es $\frac{1}{2}$ Stunde stille stehen. Dann nimmt man $\frac{1}{4}$ Scheffel feines Roggenmehl, rührt es mit darunter, und läßt es wieder eine gute $\frac{1}{2}$ Stunde stehen. Alsdann thut man dieses zusammen in einen Kessel, und läßt es $\frac{1}{2}$ Stunde recht gut kochen, daß es gahr wird. Nach diesem gießt man es in das vorige Faß oder Kübel, daß es kalt wird, so daß man die Hand darinn leiden kann. Nachgehends werden sogleich in diesen nämlichen Kessel die 8 Pfund Hopfen gethan, und so viel reines kaltes Wasser, etwa 2 bis 3 Eymer voll, darauf gegossen, daß er damit gut bedeckt wird; hat er nun so lange gekocht, bis er fast ganz trocken ist, dann gießt man den Hopfen mit dem wenigen Extrakt in ein besonderes Gefäß, daß er abkühlt. Hierauf wird sowohl der Hopfen, als das vorhin eingemöschte Malz und Mehl zusammen in das zur Hefen bestimmte Gefäß gethan, und gut durch einander gerührt. Alsdann werden die 3 Pfund Alaun und 3 Pfund calc. Potasche in einem Mörser recht klein gestoßen, und unter den Mösch und Hopfen ins Kübel geschüttet, auch sogleich die 8 Quart gute Hefen mit darunter gegossen, wohl durch einander gerührt, und mit einem Sacklaken fest zugebunden; sodann kann man gleich Gebrauch davon machen.

NB. Zu einem Kübel, worein 7 halbe Scheffel Roggenschrot und $\frac{1}{2}$ Scheffel Malz gemischt werden,

den, nimmt man 3 Stüppel voll von dieser Hefen zum Gähren. Und wenn dieses nun recht in seiner Gährung ist, kann man oben vom Kübel 3 Stüppel voll wieder abschöpfen und zur Hefen hinein gießen, so hält sie sich 6 bis 8 Wochen, nachdem viel oder wenig gebrannt wird.

Hingegen, wenn man Gerste mit Roggen vermengt brennt, so hält die Hefen nicht so lange vor, indem, wie bekannt, die Gerste im Kübel nicht gut durchbricht, also auch die Abschöpfung der 3 Stüppel, wodurch sowohl die Hefen erfrischt, als wieder etwas vermehrt wird, wegfällt, daher sie denn auch im Sommer bald sauer wird.

16 a) Gemeinen Kornbranntwein in drey Minuten in den schönsten Liqueur zu verwandeln.

Man läßt sich vom Blechschmidt eine blecherne Maschiene machen, von der Gestalt eines Bierglases, welche ein Maaß hält, am untern Theil mit einem Trichter, inwendig mit zwey Sieben, welche eine gute Handbreit von einander abstehen müssen, und oben mit einem Deckel versehen ist. Auf das erste Sieb legt man ein Blatt feingekratzte Baumwolle, und auf selbige thut man zu einem Maaß reinen Kornbranntwein einen Theelöffel voll Sal tartari, zwey Löffel voll Cremor tartari, einen Löffel voll weißen Jngber, 1½ Loth fein geriebene Pomeranzen: oder Citronenschaalen, und 2 Loth Zucker; zu den Pomeranzen nimmt man auch

2 Löffel voll rothen Sandel, und zu den Citronen eben so viel Curcumä. Auf das zweyte Sieb legt man ebenfalls ein Blatt Baumwolle, gießt den Branntwein in die Büchse auf die Ingredienzen, und läßt ihn zwey= bis dreymal durchlaufen, so wird man finden, daß der Branntwein seinen Fuselgeschmack verlohren hat. Das Sal tartari, den Cremor tartari und weißen Ingber muß man zu allen Sorten Liqueuren nehmen. — Kirschen, Kümmel und Anies müssen beym Gebrauch gequetscht werden.

17) Weiße Farbe aus Wißmuth.

Man nimmt 4 Loth schönen Wißmuth, reibt ihn klein, läßt ihn in 8 Loth gutem gereinigten Scheide=wasser zergehen und solviren, gießt die Solution in ein Zuckerglas rein ab, und gießt dann reines warmes Salzwasser hinein, so fällt der Wißmuth wie ein schö=nes zartes und schneeweißes Pulver auf den Boden. Dann gießt man das Wasser rein ab, süßt das weiße Pulver wohl aus, trocknet und verwahrt es gut, und wenn es gebraucht werden soll, temperirt man es mit Gummiwasser.

18) Weiße Farbe aus Silber.

Man verfährt damit eben so, wie zuvor bey dem Wißmuth ist angezeigt worden.

19)

19) Vergoldung des Glases.

I. Deutsche Vergoldung des Randes der Trinkgläser. Man läßt gepulverten Bernstein in Gummiwasser über gelindem Kohlenfeuer weich werden, bis er einem Firniß gleicht, bestreicht damit das Glas, läßt es einige Stunden lang halb trocken werden, belegt es mit feinem Blattgolde, und läßt es über Kohlen nach und nach trocknen. Soll es polirt werden, so reibt man Leinöl, Kreide und Mennige auf dem Reibsteine, bestreicht das Glas damit, läßt es ganz langsam trocknen, und polirt die Vergoldung. Man kann auch Leinöl mit einigen Tropfen Firniß, und ein wenig Mastix nebst etwas mehr Bleyweiß dazu nehmen, und damit auf das Glas, welches vorher mit ungelöschtem Kalk und Bleyweiß abgerieben worden, schreiben und es vergolden. Soll die Gold- und Silberschrift im Wasser halten, so reibt man zuvor das Glas mit ungelöschtem Kalk und Bleyweiß ab, reibt alsdann mit Leinöl und einigen Tropfen klarem Firniß, Zinnober, Bleyweiß und geschwämmtes Bleyglas, von jedem gleich viel, unter einander, schreibt damit, vergoldet oder versilbert es, und wischt das nicht festsitzende Gold sanft mit Baumwolle ab, wie sonst beym Vergolden des Holzes gewöhnlich ist. Will man die Vergoldung auf das Glas anschmelzen, so läßt man Borax in Wasser zergehen, bestreicht das Glas damit, vergoldet es, füllt es mit Salz, und setzt es auf einem Eisen in gehörige Hitze, so schmilzt das Gold an.

II. Die englische Vergoldung, welche dauerhafter ist. Von dem dazu gebräuchlichen Firniß macht der Terpentinspiritus einen Theil aus. Nach Herrn Zieglers Versuchen ist der beste Firniß hierzu folgender: Auserlesener durchsichtiger und gepulverter Bernstein wird in einem meßingenen Gefäß, welches auf dem Deckel mit einer Klappe versehen ist, mit so viel abgesottenem Oel gekocht, als erfordert wird, denselben genau zu bedecken. Gemeiniglich ist der Bernstein nach 5 bis 6 Stunden völlig aufgelößt. Die Solution verdünnet man mit 4 bis 5mal so viel Terpentingeist, und läßt es einige Tage stehen, bis sich alle Unreinigkeit zu Boden gesetzt hat. Damit der Firniß desto leichter trocken werde und auch mehr Festigkeit erlange, muß man ihn mit ein wenig Bleyweiß und Mennige zusammen reiben. Man muß ihn nur sehr dünne auf das Glas auftragen, und das Gold lieber blos auf die angestrichene Stelle anblasen, damit es hinlänglich anklebe, als es mit Baumwolle andrücken. Die Gläser kann man an einen warmen, von Staube reinen Ort bringen, bis der Firniß völlig verhärtet ist, und hernach das Gold planiren, so daß man ein glattes Papier zwischen das Gold und den Glättzahn, oder den Polierstahl, legt. Diese Vergoldung ist dauerhaft und hat einen schönen Glanz.

20) Muschelgold zu machen.

Man nimmt 2 Loth Salmiac, eben so viel Goldblätter, reibt es zusammen 2 bis 3 Stunden lang auf einem Marmor, und mischet auch etwas Honig darunter.

ter. Nach geschehener Zerreibung muß der Salmiac und das Honig mit warmem Wasser wieder davon gelauget werden.

21) Mit Kupfer zu bronziren.

Man nimmt Feilspäne von Stecknadeln, reibet sie zart, und wäscht sie in Wasser so lange, bis dasselbe wieder hell abläuft. Die Figuren bereite man eben so, wie bey Gelegenheit der Glasvergoldung ist gesagt worden. Dann trägt man die Feilspäne mit einem Pinsel auf, es sey auf den weißen Anstrich, oder auf den Grund, und glättet es hernach.

22) Wie die Türken das Baumwollen-Garn roth färben.

Nach der Angabe des Herrn Pallas.

Die Baumwolle wird vorher, zu vollkommener Reinigung, mit scharfer Lauge ausgekocht, und alsdann, ehe sie noch einige Farbe erhält, in Fischfett eingeweicht. Das Fett wird aus den Eingeweiden der Hausen, Störe, Sandarten u. dergl. m. gezogen. Es muß solches mit einer warmen Lauge von Soda gleich milchicht werden, sonst kann es der Färber nicht gebrauchen. Die eingeschmalzte Waare wird nachher mit einer gelben Brühe von gepulverten Gärberbaum-Blättern, Galläpfeln und Alaun getränkt, und zuletzt in kochender Brühe von Krapp und Schaafsblut gefärbt.

23)

23) Der Wiener Zinnober = Firniß.

Dieser Firniß bewahret alles Holz, welches dem Wetter ausgesetzt ist, und im Wasser stehen muß, dergestalt vor der Fäulniß, daß es noch einmal so lange gut bleibt, als wenn es nicht damit überstrichen worden. Da er so hart wie Stein wird, und kein Wasser durchläßt, so kann er auch mit allerhand beliebigen Oelfarben bemalt werden, welche doch für sich allein das Holz sehr leicht zur Fäulniß befördern; denn das Leinöl ist an sich selbst fressend, und die Farbe läßt auch die Feuchtigkeit durch, welche nicht leicht austrocknet, wie die Erfahrung bestätigt. Zwar pflegt ein Stück Holz, welches im Wasser stehet, gewöhnlich nicht zu faulen, über dem Wasser aber, wenn dasselbe bald steigt, bald fällt, fault es. Um dieses nun zu verhüten, und das Holz noch einmal so lange zu erhalten, darf man selbiges nur, so weit es aus dem Wasser hervorragt, ein paarmal mit gedachtem Firniß überstreichen, und wird es von besondern Nutzen seyn, wenn dieses alle zehn Jahre wiederholt wird. Auch nimmt unbehobeltes Holz diesen Firniß noch besser an, als behobeltes.

Der Firniß selbst aber wird folgender Gestalt bereitet. Man nimmt von Kolophonium und aus Kiehnholz gemachten Theer, der andere taugt hierzu nicht, zu gleichen Theilen, ohngefähr von jeder Sorte zwey Pfund. Diese werden in einem eisernen Topfe auf Kohlen geschmolzen und durch einander gerührt, weil es sich sonst leicht entzündet; weshalb man auch dieses Schmelzen gern im Freyen vornimmt. Jedoch darf man den Topf, wenn es anfangen sollte zu brennen, nur mit einem dicken nassen Tuche zudecken, so hat es

weiter keine Gefahr. Zum Umrühren gebraucht man einen dünnen abgenutzten Besen. Wenn alles zergangen ist, so rührt man so viel kleingeriebenes englisches Roth dazu, daß es davon dick wird. Hiermit nun bestreicht man das Holzwerk vermittelst eines Borstpinsels, jedoch nur während der Zeit, als der Firniß noch heiß ist; und wenn er trocken, und die Oberfläche des Holzes nicht allenthalben bedeckt ist, so wiederholt man es noch einmal. Will aber der Firniß unter der Hand kalt werden, welches sehr leicht geschiehet, so setzt man ihn wieder auf Kohlen. Bey dem Anstreichen muß er oft umgerührt werden, weil die Farbe sonst zu Boden fällt.

24) Die Verfertigung eines Lackes, dessen sich die Engländer zu ihren lackirten Arbeiten bedienen.

(Aus dem 3ten Theile der Art du Menuisier Ebeniste.)

Dieser Lack bestehet aus in hochrektificirtem Weingeist aufgelößten Bernstein und Gummilack. Die Bereitung geschiehet folgendermaßen:

Ein Loth des reinsten Bernsteins wird zu einem feinen Pulver gestoßen, und in eine trockene Bouteille gethan, die etwa 40 Unzen Wasser enthalten kann; dazu gießt man 10 Unzen hochrektificirten Weingeist, und verwahrt die Oeffnung der Flasche mit einem Stück nasser Blase, die man so fest als möglich darum bindet;

det; in die Mitte steckt man eine Knopfnadel, welche man darinn läßt, um der Luft einen freyen Abzug zu verschaffen. Diese Flasche setzt man in einen geräumigen Kessel; auf dessen Boden man Heu leget, damit der untere Theil der Flasche den Boden des Kessels nicht berühre, als wodurch sie sonst zersprengt werden möchte. Man gießet sodann so viel kaltes Wasser in den Kessel, daß die Flasche, ihre Oeffnung ausgenommen, davon ganz umgeben ist; damit sich die Flasche aber nicht umkehren könne, so bindet man an ihren Hals einen Stab; den man queer über den Kessel leget. Man macht sodann Feuer unter den Kessel, so daß das in selbigem befindliche Wasser in einer starken Hitze erhalten werde, jedoch daß es nicht koche; so wie es nach und nach warm wird, muß man die Nadel von Zeit zu Zeit herausziehen; damit durch den in sehr elastische Dämpfe sich verwandelnden Weingeist die Flasche nicht zersprengt werde. Alle halbe Stunden nimmt man die Flasche aus dem Kessel heraus und schwenket sie um, wobey man sie immer in der Nachbarschaft des Feuers halten muß, weil selbige sonst durch das plötzliche Erkalten zerspringen möchte; auch darf man bey dem Umschwenken die Nadel heraus zu ziehen nicht versäumen. Dieses Verfahren beobachtet man bis 5 Stunden lang; nach deren Verlauf nimmt man das Feuer unter dem Kessel hinweg, damit das Wasser, mithin auch die Bouteille, nach und nach erkalte. Wenn die Flasche kalt ist, so setzt man zu der Bernstein-Auflösung ein und ein halbes Loth reinen und in Pulver verwandelten Gummilack, verbindet die Bouteille wieder wie oben gesagt, und setzt sie, unter Beobachtung der vorgedach-

dachtermaßen zu gebrauchenden Vorsichtsmaaßregeln, in den erkalteten Kessel, den man ferner zwey Stunden in einer gleichförmigen Hitze erhält, alsdann erkalten läßt, und so ist der Firniß zum Gebrauche fertig. Soll er nun einen Goldglanz erhalten, so setzt man etwas Safran und Drachenblut hinzu.

Mit dem Lackiren selbst verfährt man wie folget: Das zu lackirende Stück muß zuvor sauber politet, und von aller Fettigkeit, durch Abreibung mit Weingeist angefeuchteten Haarpuders, befreyet werden.

Man erwärmt nachher das Stück, wobey man darauf zu achten, daß alle Stellen gleich warm werden, und zwar in einem solchen Grade, daß man es mit der bloßen Hand nicht wohl anrühren kann; hierauf gießt man von dem Firniß etwas in ein kleines Gefäß, in welches man einen kleinen Haarpinsel taucht, und damit das Stück leicht überfährt, welches man aber auf eine solche geschickte Art thun muß, daß man weder Doppelstriche, noch bloße Stellen auf dem lackirten Stücke siehet. Wenn nun ja dergleichen Fehler vorkommen, so muß man suchen, sie sogleich, wo nicht ganz, doch zum Theil zu verbessern, welches geschiehet, wenn man die fehlerhaften Stellen erwärmt, und nochmals mit dem Pinsel leicht überfährt.

Will man aber solche Stücke lackiren, die theils wegen ihrer Gestalt, theils anderer Ursachen halber, vorher nicht erwärmt werden können, so muß man sie kalt mit dem Firniß überstreichen, darauf aber doch sogleich zum Feuer halten, damit sie so erwärmt werden, daß der Lack fast kochen kann, denn dadurch

muß

muß das Stück den Glanz und ein besseres Ansehen erhalten.

Wenn nun dergleichen lackirte Sachen schmutzig werden, oder sonst durch langen Gebrauch ihr Ansehen verlieren, so muß man sie mit lauem Wasser waschen, und mit einem feinen reinen Tuche abreiben, niemals aber dazu sich der Kreide, des Trippels u. dergl. bedienen, alsdann das Stück erwärmen, und mit dem Lacke überfahren.

V.

Mechanische Kunststücke.

1) Beschreibung des Hygrometers des Herrn de Lücs.

Tab. IV. Fig. 1. 2.

Fig. 1. stellt den untern Theil des Instruments, durch die Achse geschnitten, in seiner natürlichen Größe vor. Das vorzüglichste Stück ist die elfenbeinerne Röhre a a b, die am Ende a a offen, in b aber verschlossen ist. Dieses Stück wird also verfertigt: Man nehme ein 3 Zoll langes und etwa ½ Zoll starkes Stück Elfenbein, einige Zoll weit von der Spitze eines starken Zahnes, heraus, genau aus der Mitte zwischen der äußern Fläche des Zahns und dem hohen Kanal, der inwendig bis an die Spitze fortgeht. Die Folge wird lehren, wie nothwendig es sey, diese Stelle des Zahns zu bestimmen. Wenn dieses Stück Elfenbein abgedrehet ist, so wird es genau nach der Richtung seiner Fasern und sehr gerade, 2½ Linie weit und 2 Zoll 8 Linien tief, d. i. von a a bis c, ausgebohrt.

Hierauf macht man sich einen meßingenen 3½ Zoll langen Cylinder, und befestiget an dem einen Ende desselben einen Wirtel, um den man die Schnur auf der Drehbank ziehen könne. Dieser Cylinder muß mit

der größten Sorgfalt abgedrehet werden, theils um eine vollkommene Rundung zu erhalten, theils damit er aufs allergenaueste in die Hölung des elfenbeinernen Stücks einpasse; auch muß er unten so abgerundet werden, daß er fest an den Boden dieser Höhlung anschließe. Wenn man nun das elfenbeinerne Stück von außen abgerundet hat, so stößt man diesen meßingenen Cylinder hinein, bringt beyde so vereinigte Stücke auf die Drehbank, und sucht auf dem Boden des elfenbeinernen Stücks von außen den Punkt, den die Achse des meßingenen Cylinders trift, damit sich dieser genau um seine Achse drehe. Um sich dessen besser versichern zu können, macht man den meßingenen Cylinder etwas länger, als das elfenbeinerne Stück.

Alle diese Vorsicht ist nöthig, um sich einer durchgängig gleichen Stärke der Wände des elfenbeinernen Gefäßes zu versichern. Diese Stärke muß, die beyden Enden ausgenommen, $\frac{3}{16}$ einer Linie betragen. An dem Ende b muß das Gefäß, wie in der Figur, in eine Spitze auslaufen; bey a a muß man die Wände auf 2 Linien stärker lassen, damit sie genug Widerstand leisten können, wenn das andere Stück hineingestößen wird. So behält der dünne Theil dieser elfenbeinernen Röhre, welcher eigentlich das Hygrometer ausmacht, die innere Concavität des Bodens mitgerechnet, die Länge von 2 Zoll 6 Linien.

Ehe man dieses Stück gebraucht, muß man es ins Wasser senken, doch so, daß es nur von außen benetzt wird, und es so lange darinn lassen, bis die innern Wände mit einem Thaue überzogen sind, welches nach Verlauf einiger Stunden geschiehet.

Die

Die zu diesem Hygrometer dienende Glasröhre muß ohngefähr 14 Zoll lang seyn. Ihr unteres Ende zeigt sich Fig. 1. bey ddee. Die Folge wird lehren, daß sie nicht viel enger seyn dürfe, und wäre sie viel weiter, so würden die Veränderungen der Höhe des Quecksilbers nicht groß genug seyn. Bey der hier angezeigten Größe fällt die Quecksilbersäule ohngefähr um 6 Zoll, wenn man das Hygrometer an einem Sommertage in schmelzendes Eis setzt. Der äußere Durchmesser der Röhre muß etwa 2 Linien betragen, damit der Theil gg eines meßingenen Stücks, worein sie paßt, welcher in die elfenbeinerne Röhre gesteckt wird, so dünn als möglich werde. Sonst kann, der Vorsicht, die man erwähnen will, ohngeachtet, doch das äußerste Ende dieses meßingenen Stücks an das Quecksilber stoßen, und von demselben angegriffen werden.

Die Röhre muß, wie schon gesagt, von einem Thermometer genommen seyn. Natürlicher Weise hat sie also an ihrem Ende einige Auslaufung. Diese muß ihr auch gelassen werden, damit das Quecksilber beym Füllen die Luft vor sich her treiben könne, wenn es aus dem elfenbeinernen Gefäß in die Glasröhre tritt. Diese Auslaufung zu erhalten, bricht man die Kugel des Thermometers unten entzwey, nimmt sie stückweise mit einer kleinen Zange bis um die Röhre herum ab, und schleift das Ende auf dem Rade eines Steinschneiders cylindrisch. Eben so verfährt man mit dem andern Ende der Glasröhre. Man setzt voraus, daß an dasselbe beym Füllen des Thermometers, zu dem sie vorher gedient hat, ein olivenförmiges Glasbehältniß sey angeblasen worden.

Die dabey entstandene Auslaufung am Ende der Röhre muß man ebenfalls beybehalten. Die Ursache davon wird sich unten zeigen.

Das Stück ffgg dient, die elfenbeinerne Röhre mit der Glasröhre zu verbinden. Dieses Stück ist von Messing, und seine Gestalt zeigt die Figur. Es ist cylindrisch ausgebohrt, daß die Glasröhre so genau als möglich hineinpaßt, ohne jedoch beym Hineinstoßen zu zerbrechen. Seine äußerste Weite muß in elfenbeinerne Röhre einpassen, aber ein wenig streng hineingehen.

Damit nun der Theil der elfenbeinernen Röhre, der dieses messingene Stück umgiebt, nicht von den Einwirkungen der Feuchtigkeit leide (denn dies würde ihn bisweilen hindern, an das messingene Stück mit der erforderlichen Strenge anzuschließen), so umschließe man diesen Theil der Röhre noch mit einem messingenen Ringe, dessen Durchschnitt bey hhii gezeiget wird. Dieser Ring muß sehr streng daran gehen, und man wird ihn in der Folge als einen Theil der elfenbeinernen Röhre selbst ansehen.

Zur Verbindung aller dieser Stücke nehme man Gummilack oder Mastix, welcher an dem warmen Messing und Glase schmelzt. Man befestiget zuerst das messingene Stück an die Glasröhre auf folgende Art. Man stößet die Glasröhre durch dasselbe, so daß es noch einen Zoll weit von dem Stücke absteheť, an welches es eigentlich kommen soll. Hierauf bringet man das Ende an ein Kohlfeuer, dem man es allmählig nähert, und dreht sie, damit sie nebst dem messingenen Stück, das nicht weit davon absteht, sich gleichförmig erhitze. Wenn sie beyde so heiß sind, daß sie das Gummilack schmel-

schmelzen, so bestreichet man die Röhre damit, und stößt das messingene Stück mit Hülfe eines dazu bereiteten ausgebohrten Holzes, das man über die Röhre wirft, an seinen Platz. Wenn sich beym Herausstoßen des messingenen Stücks am Ende der Röhre der Lack anhäuft, so nehme man ihn sorgfältig hinweg, doch so, daß zuletzt noch eine dünne Schicht davon am Ende des messingenen Stücks zurückbleibt, und dasselbe bedeckt. Dieß ist nöthig, um es vor dem Quecksilber zu schützen, welches das Messing angreifen könnte. Sobald nun dieses Stück an seinem Platze, und indem es noch heiß ist, bestreichet man auch von außen seinen untern cylindrischen Theil mit Lack, und stößt ihn in die elfenbeinerne Röhre, die man ein wenig an die Kohlen gelegt hat, um sie gelinde zu erwärmen, damit der Lack desto fester hafte. Wenn diese Stücke erkalten, so ist alles vollkommen fest, und es kann weder Quecksilber noch Luft dazwischen kommen.

Nunmehr wird das Werkzeug mit Quecksilber gefüllt. In dieser Absicht rollt man ein 3 Zoll breites Papier um die Röhre, und bindet dasselbe an dem Ende, welches dem elfenbeinern Cylinder am nächsten steht, zusammen. Dann stecket man in die Röhre ein langes Roßhaar, das unten bis in den Cylinder geht, oben aber noch 3 bis 4 Zoll über die Röhre hervorraget. Nun schiebet man die papierne Röhre, die sich an der Glasröhre gerundet hat, herauf, und sie dient statt eines Trichters, um das Quecksilber einzufüllen. Dieses Quecksilber muß höchst rein seyn; es ist gut, aus Zinnober wieder hergestelltes zu gebrauchen. Nun gieße man es in die papierne Röhre, und es lauft sehr leicht in das Glas, wenn man ihm durch ein

 gelin-

gelindes Schütteln hilft. Die Luft, die es aus der Stelle treibt, steigt an dem Haare herauf, an welches das Quecksilber nie vollkommen anschließt. In die Papierröhre muß man immer Quecksilber nachgießen, damit sie nie ganz leer werde; sonst würde der letzte Quecksilbertropfen das Häutchen mit sich in die Glasröhre ziehen, das auf der Oberfläche des Quecksilbers allezeit anstehet, sobald sie der Luft ausgesetzt wird.

Es bleiben gemeiniglich einige Luftblasen in der Röhre. Man sieht sie durch das Elfenbein, welches dünn ist, und genug Lichtstrahlen durchfallen läßt. Diese Blasen muß man durch Schütteln zusammen und an den Eingang der Röhre zu bringen suchen, und sie dann an dem Roßhaar hinaufsteigen lassen. Soll dieses leicht von statten gehen, so darf nicht viel Quecksilber in der Röhre seyn, damit die Luft beym Ausweichen weniger Widerstand finde, und man das Haar leichter bewegen könne, um das Herausgehen zu befördern.

Gänzlich aber kann doch die Luft durch dieses Verfahren nicht herausgetrieben werden. Allein der Druck des Quecksilbers, womit man in dieser Absicht die ganze Röhre anfüllen muß, treibt sie endlich vollends durch die Zwischenräume des Elfenbeins hindurch. Dieses zu befördern und zu beschleunigen, kann man auch, nachdem man das Hygrometer in ein dazu besonders verfertigtes Futteral geleget, einen Huth umgekehrt auf einen Tisch legen und mit dem Futterale sanft auf den Filz desselben stoßen, so werden sich durch diese Stöße die noch etwanigen Luftbläschen vereinigen, welche man alsdann vermittelst des Pferdehaars herausbringen kann.

Wir

Wir kommen nun auf die Scala des Hygrometers, und zuerst auf das Verfahren bey der Bestimmung ihrer Basis.

Man hänge das Hygrometer in ein Gefäß voll gestoßenen Eises, welches mit dem davon abschmelzenden Wasser vermischt ist. Den abgeschmolzenen Theil ersetze man immerfort durch hinzugethanes frisches Eis, so lange das Verfahren dauert, welches insgemein zehn bis zwölf Stunden erfordert. In der ersten Stunde fällt das Quecksilber ohngefähr um das Drittheil des ganzen Raumes, den es zu durchlaufen hat; in der zweyten fällt es langsamer, und so nimmt seine Geschwindigkeit immer mehr und mehr ab, bis es endlich nach sieben oder acht Stunden stehen bleibt, und zwey bis drey Stunden lang auf einerley Stand aushält. Alsdann sieht man durch das Elfenbein, welchem die Feuchtigkeit mehr Durchsichtigkeit gegeben hat, einen glänzenden sehr zarten Thau auf der Oberfläche des Quecksilbers.

Endlich fängt es wieder an aufzusteigen, und die Arbeit ist vollendet. Man sieht alsdann, wie man es erwartet hat, kleine Wassertropfen auf seiner Oberfläche.

Man schiebet dem Quecksilber, wenn es in den letzten Schritten seines Fallens begriffen ist, einen sehr dünnen und fest um die Röhre gebundenen seidenen Faden nach, und läßt denselben an der tiefsten Stelle, auf welche das Quecksilber gefallen ist. Steht dieser Punkt im Verhältniß mit der Länge der Röhre zu tief, so füllet man etwas Quecksilber nach, und schiebet den Faden so weit, als dieß erfordert, herauf; steht aber der Punkt zu hoch, so nimmt man Quecksilber heraus,

und schiebet den Faden herunter; in beyden Fällen leistet das Roßhaar gute Dienste. Man muß dieß vornehmen, sobald das Fallen des Quecksilbers aufzuhören scheint, damit die Stelle, auf welcher endlich der Faden stehen bleibt, unmittelbar durch die Beobachtung selbst bestimmt werde.

Dieser so bestimmte Punkt ist nun die Null unsers Hygrometers. Bey ihm ist eigentlich (wenn man so reden darf) die Trockenheit Null. Denn er ist der Punkt der größten Feuchtigkeit bey der Temperatur des schmelzenden Eises. Von ihm aus werden die Grade gezählt, auf die wir nun kommen, welche also eigentlich Grade der Austrocknung sind.

Die Bestimmung dieser Grade ist die letzte zur Verfertigung des Hygrometers wesentlich nothwendige Arbeit. Wir wollen sie durch ein Beyspiel beschreiben. Die Röhre des Hygrometers muß vorher zu einem Thermometer gehört haben. Man will also bey diesem Beyspiele auf diesen ersten Punkt derselben zurückgehen. Es habe der Abstand der Fäden, welche auf diesem Thermometer den Eispunkt und den Siedpunkt bey 27 Zoll Barometerhöhe berechnet haben, nach einem gewissen Maaßstabe 1937 Theile betragen. Nun zerbricht man die Kugel des Thermometers über einer Schale, in welcher man alles darinnen enthaltene Quecksilber sorgfältig aufsammlet, wieget es auf guten Waagen, und findet sein Gewicht 2 Unzen 11 Deniers 12 Grane, oder 1428 Gran. Alle zu diesem Hygrometer gehörige Stücke wiegen zusammen 373 Gran. Wenn die gehörige

Menge

Menge Quecksilber eingefüllt ist, wiegt das Ganze 833 Gran; es enthält also 460 Gran Quecksilber.

Nun muß sich die Größe der Hygrometergrade zur Größe der Thermometergrade verhalten, wie das Gewicht des Quecksilbers im Hygrometer zum Gewicht des Quecksilbers im vorigen Thermometer. Folglich, wie sich das Gewicht des Quecksilbers im Thermometer verhält zum Gewichte desselben im Hygrometer, so verhält sich ein jeder Raum, auf der Scale des Thermometers genommen, zu dem übereinstimmenden Raume auf der Scale des Hygrometers. So ist in unserm Beyspiele 1428 : 460 = 1937 : 624 (ohngefähr); folglich müssen sich übereinstimmende Räume auf den Scalen des Thermometers und Hygrometers verhalten, wie 1937 zu 624.

So wie man den Abstand der beyden festen Punkte auf dem Thermometer den Fundamentalraum nennet, so heißt auch die Linie, die an dem Hygrometer mit diesem Abstande übereinstimmt, die Fundamentallinie. Nun betrug in unserm Beyspiele der Fundamentalraum des Thermometers 1937 Theile eines gewissen Maaßstabes: also wird die Fundamentallinie des Hygrometers 624 Theile eben desselben Maaßstabes betragen. Die allgemeine Anwendung dieses Exempels ist so leicht, daß es unnöthig wäre, sich dabey aufzuhalten.

Diese Fundamentallinie könnte man nun in so viele Theile, als man wollte und schicklich fände, abtheilen. Natürlicherweise aber ist es am schicklichsten, ein leichtes Verhältniß zwischen den Graden

des

des Thermometers und Hygrometers zu wählen, weil man doch wegen der Wirkung der Wärme auf das Quecksilber eine Berichtigung nach einem Thermometer anbringen muß. Herr de Luc gedachte anfänglich die Linie in 80 Theile zu theilen, weil eben dies auch die Eintheilung des Thermometers ist, welches er in seinen Untersuchungen über die Atmosphäre das gemeine nennet, und hier allezeit verstanden wird, wenn vom Thermometer die Rede ist. Allein diese Grade waren allzuklein und unbequem, daher er sich entschloß, sie zu verdoppeln, und der Fundamentallinie des Hygrometers nur 40 Theile zu geben. Diese Grade fangen bey dem Faden an, der an der Hygrometerröhre die größte Feuchtigkeit bey der Temperatur Null des gemeinen Thermometers bemerkt.

Das ganze Werkzeug sieht man völlig bereitet Fig. 2.

Das Bret ist von Tannenholz, welches der Länge seiner Fasern nach am wenigsten Veränderung durch Wärme und Feuchtigkeit leidet. Der untere Theil des Brets ist längst der ganzen Höhe des elfenbeinernen Cylinders durchbrochen, damit die Luft sowohl diesen Cylinder, als auch die Kugel eines Thermometers, von dem bald geredet wird, frey umgebe. Das Hygrometer ist an drey Stellen am Bret befestiget; einmal am untern Theile, der auf einer kleinen Console ruht, das andremal am obern Theile der Röhre, der durch ein kleines Stück von hartem Holz oder Metall durchgesteckt ist, welches Stück durch zwey Schrauben befestiget wird; hauptsächlich aber ist es mit meßingenem Drath an den obern Theil des

meßin=

meßingenen Stücks gebunden, welches die Röhre und den elfenbeinernen Cylinder verbindet. Dieses Stück ist eine kleine Platte von hartem Holz eingefasset, welche an diesem Orte eine Rinne ausfüllt, die gleich zu Anfang durch das ganze tannene Bret ist geschnitten worden.

Um die Oeffnung der Röhre vor dem Staube zu verwahren, muß man ihr oberes Ende mit einem kleinen elfenbeinernen Deckel verschließen. Man kann die Röhre nicht zuschmelzen; denn bliebe dabey etwas Luft zurück, so würde dieselbe dem Aufsteigen des Quecksilbers widerstehen, und triebe man die Luft heraus, so würde der Druck der äußern Luft auf den elfenbeinernen Cylinder das Quecksilber bis an die Spitze hinaustreiben, wie dieß die Erfahrung gelehrt hat.

Hieraus entsteht die kleine Unbequemlichkeit, daß die Oberfläche des Quecksilbers die Luft berührt, und also, wenn sie sich lange an einerley Theile der Röhre aufhält, oder nur geringe Bewegung macht, etwas Schmuz an die Wände der Röhre absetzt. Man kann aber diesem Fehler leicht abhelfen, wenn man einen meßingenen Drath in die Röhre steckt, dessen äußerstes Ende man wie eine Feile auszackt, und einige Fasern Baumwolle darum gewickelt hat. Wegen der Auslaufung der Röhre, von der oben geredet worden, läßt sich derselbe leicht hineinbringen. Dieß thut man zu einer Zeit, da das Quecksilber unter dem beschmuzten Theile steht, und kann alsdann die Röhre leicht reinigen. Um nun dies Verfahren zu erleichtern, gebraucht man Röhren, die ohngefähr $\frac{3}{4}$ Linien Weite im Lichten haben.

Die

Die Scale des Hygrometers ist auf einen tannenen Schieber gezeichnet, der in der angeführten Falze auf- und niedergehet. Dieser Schieber muß so, wie alle andere Theile des Brets, mit Papier überklebt werden, um die verschiedenen nöthigen Scalen darauf zu zeichnen, worüber hernach ein Lackfirniß gezogen wird. Auch kann man sie mit einer versilberten Metallplatte belegen.

Diese Scale des Hygrometers ist deswegen beweglich, damit man die Berichtigung wegen der Wärme des Quecksilbers gleich bey der Beobachtung selbst vornehmen könne. Man sieht an der Scale einen Zeiger, der auf eine andere kleine Scale zeiget, welche auf dem unbeweglichen Theil des Brets gezeichnet ist. Die Grade dieser kleinen Scale sind 80 Theile der Fundamentallinie des Hygrometers, und correspondiren also den Graden des Thermometers, welches an ebendemselben Brete befestiget ist. Wenn der Zeiger auf die Null der kleinen Scale zeiget, so steht der Faden am Hygrometer, der den Punkt bezeichnet, auf welchen das Quecksilber im zergehenden Eise herabfällt, auch bey der Null an der Scale des Hygrometers. Dies ist der in der Figur angenommene Fall, wo also auch das Thermometer bey der Scale der Null stehet. Man beobachtet also zuerst die Wärme, und führt den Zeiger auf den Punkt der kleinen Scale, der mit dem Grade des Thermometers übereinstimmt; so kann das Hygrometer an seiner Scale nichts anders, als den richtigen Grad der Feuchtigkeit anzeigen. Seine Scale nämlich macht in ihrer Bewegung eben die Veränderungen, welche die Wärme in

in der Höhe der Queckſilberſäule hervorbringt; daher verwandelt ſich die Anzeige des Hygrometers in dasjenige, was ſie ſeyn würde, wenn die Wärme ſtets auf dem Punkte bliebe, bey welchem die größte Feuchtigkeit iſt unterſucht worden, d. i. auf der Null des gemeinen Thermometers.

Man ſchiebt die Scale des Hygrometers vermittelſt eines Knopfs, an ein Stück hartes Holz oder Meßing, welches unten an den Schieber befeſtiget iſt, und durch welches die Glasröhre frey hindurch gehen kann.

2) Neue Methode, die Geſchwindigkeit des Windes zu meſſen.

Man bindet einer Perſon eine in guter Ordnung aufgewundene Loglinie (wie ſie auf den Schiffen gebräuchlich iſt) um die Hüften, und in die Hand giebt man ihr eine Art von Rahmenſtock, an deſſen oberſtes Ende ein breites Tuch angebunden iſt; damit läuft die Perſon ſo geſchwind gegen den Wind, daß das Tuch ganz flach auf den Stock ausgebreitet zu liegen kömmt; in dieſem Fall wird ihre Geſchwindigkeit mit der des Windes gleich ſeyn. Zugleich gibt eine andere Perſon auf ein Stundenglas, noch beſſer aber auf eine Sekundenuhr, und auf die abgelaufene Knotenlänge der Logſchnur acht, woraus ſich alsdann, wie beym Schifflauf, die Geſchwindigkeit des Windes berechnen läßt.

3) Fe=

3) Federwaage, deren Zeiger sich zweymal herum beweget.

Nach der Angabe des Herausgebers.

Tab. IV. Fig. 3. 4. 5.

a. ist eine nach einer Kreislinie gebogene stählerne Feder.

b. eine Scale von Meßing, welche mit 3 Kloben kkk vermittelst Schrauben an die Feder a befestigt ist.

d. der Steg, welcher mit 2 Füßen vermittelst 4 Schrauben auf die Scale b befestigt ist.

e. das Federhaus, welches mit 2 Füßen und 2 Schrauben auf den Steg d befestiget ist.

f. die Walze, welche sich in dem Federhause befindet.

g. die Uhrfeder, diese ist vermittelst eines Hakens an die Walze befestigt, geht einigemal um solche herum, und das andere Ende ist ebenfalls, vermittelst eines Hakens, an das Federhaus in k befestiget.

h. eine Uhrkette, dreymal um die Walze gewunden.

c. eine Ziehstange, welche vermittelst einer Oeffnung in dem Federhause, mit der Uhrkette an dem einen Ende verbunden ist. Das untere Ende dieser Ziehstange ist bey l vermittelst eines Klobens an die Feder a befestigt.

i. der Zeiger, welcher an die Walze befestigt ist. Seine Spitze ist gabelförmig, damit er auf beyden Seiten der Scale zeigen kann.

1) Fig.

Fig. 3. Vordere Seite der Waage, auf welcher man von 1 bis 170 Pfund wiegen kann.

Fig. 2. Hintere Seite der Waage, deren Scale die Pfunde von 170 bis 340 angibt.

Fig. 4. Durchschnitt der Waage von a b d d b a Fig. 5.

Wenn die Waage an dem Ringe m, und die Last an dem Haken n hängt, so wird sich die Feder a aus einander biegen, und die Ziehstange c mit sich niederziehen. Da nun diese an die Uhrkette h, die Uhrkette an die Walze, und an die Walze der Zeiger befestiget ist, so wird sich durch den Zug der Ziehstange die Uhrkette abwinden, und hierdurch muß sich der Zeiger drehen und im Kreise bewegen. Z. E. man hängt an den Haken n eine Last von 60 Pfund, so wird sich der Zeiger von o bis p Fig. 3. bewegen; hängt man 170 Pfund an den Haken, so wird sich der Zeiger von o durch p bis q bewegen müssen, und also beynahe einen ganzen Kreis beschrieben haben.

Wäre aber die angehängte Last größer als 170 Pfund, so muß der Zeiger einen zweyten Kreis zu beschreiben anfangen, und wenn 280 Pfund an dem Haken hingen, so müßte solcher bey i Fig. 4. stehen bleiben, und so kann man auf dieser Waage bis 340 Pfund wiegen, und der Zeiger geht zweymal durch den Kreis.

Da nun aber die Uhrkette dreymal um die Walze gewunden ist, so könnte sich auch der Zeiger dreymal durch den Kreis bewegen, und man könnte noch eine dritte Scale für eine größere Schwere als 340 Pfund anbringen, welches aber bey dieser hier beschriebenen Waage nicht geschehen darf, sondern der dritte Um-

lauf der Uhrkette ist nur deswegen angebracht, damit, wenn ja ein schwererer Körper als 340 Pfund an die Waage gehängt würde, die Uhrkette nicht zerreiße.

Wenn nun die Last die Uhrkette abwindet, so wird die hinter der Kette liegende Uhrfeder zusammen gespannt, sobald man aber die Last vom Haken nimmt, so geht die Uhrfeder vermittelst ihrer Elasticität wieder auseinander; durch diese Bewegung drehet sich die Walze und mit ihr der Zeiger rückwärts, indem beyde Kräfte, nämlich der natürliche Zug der Stahlfeder a und der Uhrfeder, einander entgegen-gesetzt sind, und der Zeiger kömmt also wieder auf seinen Standpunkt o zurück.

4) Savary Maschiene zum Heben des Wassers.

Tab IV. Fig. 6.

A. ist ein steinerner Ofen aus Backsteinen aufgeführt. Er besteht aus zwey Theilen, dem Aschen- und Feuerheerde, und ist unten an einer Seite geöffnet; diese Oeffnung wird mit zwey Thüren verschlossen, wovon die obere in den Feuer-, die untere aber in den Aschenheerd führt; ein eiserner starker Rost trennt beyde, und dient dem Feuer als Grundlage. Oben ist der Ofen etwas enger, als unten.

B. ist eine große metallene Retorte; sie liegt auf der Rundung des Ofens, bedeckt selbige aber nicht allenthalben genau, sondern steht etwas ab, damit das Feuer auf dem Heerde besser brenne, und der

Rauch

Rauch freyen Abzug hat. Die Retorte hat 2 Hälse, worinn sich

C. zwey Drehhähne befinden, welche die Hälse öffnen, oder auch nach Gefallen verschließen können.

D. und D. sind zwey gegen einander stehende Gefäße von Metall, wovon jedes einen dieser Retortenhälse aufnimmt.

E. sind zwey Ventile, über welchen sich noch zwey befinden, und deswegen nothwendig sind, weil sonst die Röhren nicht gehörig wirken können.

K. ist ein kupfernes Rohr, welches sich oben in zwey Arme theilt, die die beyden Gefäße D D mit einander verbinden; das untere Ende der kupfernen Röhre endigt sich in einen weiten Trichter, welcher sehr durchlöchert ist; dieser Trichter stehet im Wasser I, welches einen Brunnen oder See vorstellen soll.

G. ist ebenfalls ein kupfernes Rohr, welches sich unten in zwey Arme theilt, und die die Gefäße D und D eben auch mit einander verbinden. Oben ist das Rohr gekrümmt.

Zwey der erst angeführten Ventile E sind mit der Röhre K so verbunden, daß das Wasser aus dem Brunnen oder See I in das Gefäß D steigen, aber nicht zurück fallen kann. Die andern beyden Ventile stehen in Verbindung mit dem Rohre G, oder vielmehr mit den Armen desselben, so daß das Wasser in die Röhre hinaufsteigen, aber nicht wieder zurücktreten kann.

Die Retorte oder der Kessel B, ist beynahe voll Wasser, welches durch die Hitze ausgedehnt wird, und durch die Hähne C in die Gefäße D dringt; diese sind auch mit Luft und Wasser angefüllt, folglich hat das

aus dem Gefäße K heraufgestiegene Wasser, bey der Erhitzung der Luft, keinen Raum mehr darinn, es muß also durch die Ventile in das Rohr G, und von da oben heraussteigen. Um nun aber wieder Wasser in das ausgeleerte Gefäß D zu bringen, so daß keine Dämpfe aus der Retorte B mehr nach D kommen können, so läßt man D abkühlen, alsdann nimmt die vorher ausgedehnte Luft einen kleinern Raum ein, die äußere Luft drückt folglich auch die unter dem Rohre K befindliche Wassersäule hinauf und in das Gefäß D, und während dieser Zeit wird durch die ausgedehnte Luft im zweyten Gefäße D das Wasser zur Röhre H hinaus getrieben. Wenn hier nichts mehr läuft, so verschließt man den zweyten Hahn, und öffnet den ersten wieder.

5) Papins Maschiene zum Heben des Wassers.

Tab. IV. Fig. 7.

A ist eine kupferne starke Retorte, welche fast wie eine Kugel gestaltet ist; sie ist 22 Zoll im Durchmesser breit, und 26 Zoll hoch, und wird in einen Ofen eingemauert. Der Ofen selbst bestehet aus Ziegelsteinen, welche nach der Form der Retorte gemauert sind, doch so, daß die Mauer allenthalben 2 Zoll weit von der Retorte absteht.

B und B ist ein gekrümmtes kupfernes Rohr, das aus der Retorte A hervorgeht, und luftdicht in derselben befestigt ist; auch kann es mit Hülfe eines Hahnes

nes E verschlossen werden. Das Rohr B muß zugleich mit der Kugel dem Feuer etwas ausgesetzt seyn.

Auf A stehet senkrecht ein Rohr C, welches zum Eingießen des Wassers bestimmt ist. Zum Verschließen dieses Rohrs dient ein luftdicht eingeschliffener Deckel. An der einen Seite dieses Rohrs befindet sich ein kleines kupfernes Gestell, welches aus einem Streifen Kupfer bestehet, und woran sich eine starke viereckige Platte b befindet, die in ihrer Mitte eine länglichte Oeffnung hat, in welcher der Hebel a b um einen festen Punkt beweglich ist. Im waagrechten Stande drückt er den Deckel in den Hals, und damit er ihn fester halte, so ist das Gewicht c in a angehängt; dieses geschiehet darum, damit die gar zu starke Hitze, wenn sie ihre Grenzen überschreitet, nicht die Kugel zersprenge, sondern eher den Deckel mit dem Gewichte abheben könne.

D und D ist ein cylindrisches Gefäß von starkem Kupfer, und allenthalben fest zugelöthet, damit keine Luft heraus- oder hineindringen könne. Das gebogene Rohr B B verbindet das Gefäß D mit der Retorte A, damit die ausgedehnte Luft aus A durch den geöffneten Hahn E in das Gefäß D D kommen kann, welches hier die Stelle einer Luftpumpe vertritt, und 20 Zoll im Durchmesser hat. Es muß so groß seyn, daß es 200 Pfund Wasser halten kann. In demselben befindet sich der Kolben F, ein hohler metallener Cylinder; er schließt so genau, daß kein Wasser sich durchdrängen kann, ist dabey aber so leicht, daß er auf dem Wasser schwimmt. In dem Kolben F liegt ein oben offener, unten aber verschlossener Cylinder I, der bis auf den Boden gehet, und kein Wasser durch-

 läßt.

läßt. Oben auf der Platte, welche das Gefäß D verschließt, befindet sich eine Oeffnung, welche sich in einem aufrecht stehenden eingelöthetem Cylinder L endiget, darein ein Deckel luftdicht eingeschliffen ist. Zur Seite dieses Cylinders ist ebenfalls, wie vorhin bey c, ein kleiner kupferner Arm mit einer Platte angebracht, worinn sich der Hebel befindet, welcher mit dem Gewichte k den Deckel auf die Oeffnung luftdicht aufdrückt. Durch die Oeffnung L wird ein glühendes Eisen in D geworfen, worauf sich die Dämpfe aus A noch mehr erhitzen.

HH ist ein krummes Rohr, welches in den untersten Boden des Gefäßes D eingelöthet ist; in demselben ist das Rohr G angebracht, worauf der Trichter S stehet, welcher zum Einschütten des Wassers dienet.

n ist ein Rohr mit einem Hahne, welcher dazu dient, daß das Wasser aus D abgelassen werden kann, wenn sich zu viel darinn befinden sollte.

Das Rohr H ist mit dem Rohre MM befestiget, welches ziemlich weit in den Cylinder N hineingehet. Dieser Cylinder ist allenthalben geschlossen, außer in x, wo er eine Oeffnung hat, aus welcher das Rohr x hervortritt; er ist 3 Fuß hoch, 23 Zoll weit, und hält 600 Pfund Wasser. Wenn also 200 Pfund Wasser aus dem Cylinder D getrieben werden, so wird die Luft nur um den dritten Theil zusammen gedrückt. Damit nun aber das Wasser nicht wieder durch das Rohr G zurücktreten kann, so ist in S und T ein Ventil angebracht.

Das Rohr x ist nur 2 Zoll im Durchmesser weit, damit das Wasser erst in 2 Sekunden auslaufen kann, weil

weil alle 2 Sekunden neues Wasser folgen soll. 200 Pfund Wasser lassen sich 40 Fuß hoch heben.

Uebrigens ist noch das Rohr R mit dem dazu gehörigen Hahne zu bemerken; es ist in das Rohr B zwischen der Retorte A und dem Hahne E im Rohre B eingelöthet. Die Absicht dieses Rohrs ist, wenn das Rohr B durch den Hahn E verschlossen, folglich die Verbindung zwischen den Gefäßen A und D aufgehoben ist, den heißen Dünsten einen Ausgang aus der Kugel zu verschaffen. Der Hahn bleibt so lange offen, bis das Gefäß D D so viel Wasser eingezogen hat, als nöthig ist; dann verschließt man den Hahn R, öffnet aber den Hahn E, so steigen die Dämpfe aus der Retorte A in das Rohr B durch den geöffneten Hahn in das Gefäß D D, treiben hier das Wasser weg und in das Rohr HH; nun würde es in den Trichter S durch das Rohr G treten, wenn nicht in G ein Ventil läge, welches dem Wasser den Durchgang van S nach H verstattete und zugleich das Zurücktreten verhinderte; es muß sich also durch das Rohr M M in das Gefaß N begeben. Damit es nun aber leichter in N treten könne, so liegt in T ein Ventil, welches nicht zugibt, daß es zurückfallen kann. Das Gefäß N ist mit Luft angefüllt, diese wird durch das eingetretene Wasser zuzusammen gedrückt, und da sie sich nun mit Gewalt auszudehnen sucht, so muß das Wasser durch das Rohr x x in die Höhe steigen. Im Rohr x x befindet sich ein Hahn x, welcher verschlossen werden muß, sobald das Wasser nicht mehr zur obern Oeffnung x laufen will; ist dieses geschehen, so wird auch der Hahn E geschlossen, R aber geöffnet.

6) Beschreibung einer ähnlichen Dampfmaschiene, welche aus beyden vorigen zusammen gesetzt ist.

Tab. IV. Fig. 8.

A ist eine kupferne sehr starke Kugel oder Retorte, deren Durchmesser der Höhe den der Breite nur um eine Kleinigkeit übertrift. Sie hat oben einen weiten niedrigen Hals n, der sich in einer breiten Fläche endiget; hierzu gehört ein Deckel n n, welcher aus einer runden Scheibe bestehet, die von starkem Metall gemacht ist; er wird durch mehrere Schrauben auf den starken Hals der Retorte A luftdicht befestiget.

Der Ofen, in welchen die Retorte eingemauert ist, ist auf einen Heerd gebauet, und zwar so, daß er die Kugel einschließt, und das Feuer schneckenförmig um die Retorte geführt werden kann. Er endigt sich in einem Rauchfange, und ist von Backsteinen erbauet; auch hat er an der einen Seite eine Thür, um Feuer anzumachen, und es zu dirigiren; y zeigt den Gang des Feuers.

Im Deckel n n befinden sich zwey Röhren T V, welche durch den Deckel hindurchgehen; das Rohr T ist länger, als das Rohr V. Sie dienen dazu, um zu erfahren, wie weit die Kugel mit Wasser angefüllt ist; denn wenn man den an V befindlichen Hahn öffnet, so springt das Wasser heraus, wenn es nämlich in A bis über V stehet; dreht man aber den in T befindlichen Hahn, und es steigen nur Dämpfe heraus, so steht das Wasser zu niedrig.

Im

Im Deckel n n befindet sich noch ein Rohr S, durch welches das Wasser eingefüllt wird, und endigt sich in e nem Trichter, in welchen eine Meßingplatte eingeschliffen ist, die die Stelle eines Deckels vertritt. Ein Hebel p mit angehängtem Gewicht hält ihn auf dem Trichter fest, wodurch der Trichter luftdicht verschlossen wird und werden muß, damit die gepreßte Luft eher den Deckel hebe, als die Kugel zersprenge.

Das krumme Rohr E F geht ebenfalls aus dem Deckel n hervor, und ist vermittelst des Hahns L an einen kupfernen Cylinder O P befestiget. Durch dieses Rohr wird die ausgebreitete Luft aus der Kugel R A in den Cylinder O P eingelassen. A ist ein Handgriff, womit der Hahn auf- und zugemacht wird. K E ist ein Arm mit einer eisernen Schraube, um den Wirbel im Hahne fest zu stellen. Der Hahn G ist durch ein Rohr H mit L verbunden. Er dient dazu, daß man mit Hülfe des Hahns und Rohres Z aus dem Kasten X Wasser und Luft in den Cylinder O P einlassen kann. Bis B a ist der Cylinder O P voll Wasser, das übrige ist mit Luft gefüllt. Unter dem Cylinder befindet sich, in Verbindung mit demselben, ein Rohr n, aus welchem seitwärts ein anderes tritt, das in den Cylinder C c eingeleitet ist; in diesem liegt unter dem Verbindungsrohre ein Ventil, welches sich aufwärts bewegen läßt. c ist der Deckel auf C, welcher mit einer Schraube angedrückt wird, jedoch auch abgenommen werden kann, wenn die Maschiene gereinigt werden soll. An diesem Cylinder befindet sich auch noch das Rohr N c n mit dem Trichter g g, welches in dem gemauerten Brunnen N g g stehet. Das Rohr N C kann bey c n getrennt werden, welches bequem beym

Reinmachen ist. Der Ort, wo die Röhren durch senkrechte Schrauben zusammen gefügt werden, hat einen Rand, der breit und platt ist; damit aber alles luftdicht bleibe, so ist Leder zwischen die Verbindung gelegt.

An der entgegengesetzten Seite des Rohrs n befindet sich bey n ebenfalls ein gebogenes, etwas aufwärts gehendes Rohr, welches sich in einer hohlen Walze M endiget; aus dieser gehet, etwas über dem kleinen aufgebogenen Rohre, ein aufwärts gehendes Ventil, und über demselben ist seitwärts eine Oeffnung, aus welcher ein anderes kleines Rohr gehet, das sich in dem langen Rohre D R endigt. In n ist das Rohr D R zusammen gesetzt und mit Schrauben befestigt.

i und i ist ein Gerüste, welches mit dem Ofen y einerley Höhe hat, und zur Unterstützung und Tragung der Maschiene beyträgt.

h und h sind zwey an den Cylinder O P befestigte Metallstücke, welche Oeffnungen haben, und wodurch die Schrauben h h in i und i gehen.

Wenn die Maschiene wirken soll, so füllt man vor allen Dingen die Kugel R A bis Q t voll Wasser, oder so hoch, daß das Wasser seine größte Oberfläche bekömmt, und verschließt den Trichter S durch den Hebel p, an welchen man ein so großes Gewicht hängt, als man nöthig zu haben glaubt. Sodann macht man Feuer an, und läßt die Dämpfe so lange aus der Kugel R A nach O P übergehen, bis sie oben aus dem Rohre D R wieder hervorsteigen, dann verschließt man den Hahn L, und zwar so, daß man den Hebel I umwendet, und ihn in die Lage bringt, welche die punktirte Linie I Z ausdrückt. Sobald der Cylinder O P

erkal-

erkaltet ist, nehmen die Dämpfe in dem Cylinder einen kleinern Raum ein, folglich muß durch den Druck der äußern Luft das Wasser aus dem Brunnen N g durch das Rohr N c n g in die Walze C, und durch diese in den Cylinder P O treten; wenn man nun den Hahn L durch den Handgriff I herumdrehet, so daß die Communication zwischen der Retorte A R und dem Cylinder O P hergestellt ist, so steigen die Dämpfe aus A in O P, und treiben das Wasser zurück; durch den Cylinder C kann es nicht zurückgehen, weil das Ventil im Wege ist, es wird also gezwungen, durch das Ventil in M zu gehen, dadurch kömmt es in das Rohr D R, und ergießt sich oben in X der Ausgußrinne.

7) Was bey einem Nothsprunge aus einem Fuhrwerk zu beobachten.

Man weiß, wie viele Menschen in dem Falle zu Schaden kommen, wenn sie aus einem Fuhrwerk springen, vor welchem die Pferde flüchtig werden. Der gewöhnlichste Erfolg ist ein schwerer Fall oder Beinbruch. Die Ursache liegt darinn: der aus dem Wagen springende Mensch weiß, oder er erinnert sich nicht, daß er mit dem Wagen zugleich eine schnelle Bewegung vorwärts angenommen habe. Indem er nun aus demselben springt, so geräth er in eine zusammengesetzte, von zwey Kräften abhängende Bewegung, deren eine mit dem Wagen vorwärts, die andere durch die Kraft seines Sprunges seitwärts gehet. Sein Körper fliegt also in der Diagonallinie dieser beyden

Bewe-

Bewegungen vorwärts, und hat daher eine schiefe Richtung gegen die Bewegung, in welcher er zu springen glaubte. Er, der sich nur auf diese gefaßt machte, und bey Erreichung des Bodens Stand zu halten sucht, fühlt sich wie von der Seite angestoßen, und es gehet ihm eben so, wie es einem Menschen gehen würde, welcher im starken Laufe, oder bey einem starken Sprunge unerwartet von einem andern von der Seite her stark angestoßen wird; woraus gewiß ein gefährlicher Fall entstehet.

Wie aber ist nun dieser Sprung nach der Theorie zu verrichten, wenn er glücklich ablaufen soll? Der Springer muß, ehe er den Satz wagt, sich so stellen, als wenn er schräg hinaus hinterwärts springen wollte, um dadurch die von seinem Körper mit dem Wagen angenommene Kraft so viel als möglich zu schwächen; er muß aber auch weit hinaus zu springen suchen, damit ihn das Hinterrad nicht ergreife.

7 a) Wie man runde Steine, oder rundgedrehte hölzerne Knöpfe von einem Faden herabbringen könne, da doch die Enden desselben von einem andern festgehalten werden.

Man nehme zwey Fäden, oder zwey kleine Schnürchen, jedes zwey Fuß lang, und lege sie doppelt und gerade, so daß vier Enden herauskommen. Dann nehme man drey große runde Steine, von welchen immer

mer einer ein grösseres Loch haben muß, als der andere. Hierauf nehme man den Stein mit dem grössten Loche, und stecke die beyden mittelsten Fäden hindurch, welches am besten geschiehet, wenn man einen Faden fest um den andern wickelt. Darauf ziehe man den mittelsten Stein auf den so gedoppelten Faden, so wird es scheinen, als wären die Steine ohne Zertheilung über die beyden Fäden gezogen; denn wenn man mit beyden Händen beyde Enden der Fäden festhält, so mag man sie ziehen wie man will, die Zuschauer werden doch nicht merken, daß ein Betrug darunter verborgen ist. Sodann muß man sich stellen, als wenn man diese Steine auf dem Faden verwahren oder festbinden wolle; indeß macht man mit einem der Enden an beyden Seiten einen halben Knoten, welches blos deßwegen geschieht, damit, wenn die Steine hinweg genommen sind, die Fäden wieder so aussehen mögen, wie sie die Zuschauer vorher gesehen zu haben glauben. Wenn man nun den halben Knoten gemacht hat, welches auf mancherley Art geschehen kann, nur daß es kein doppelter werde, so giebt man einem von den Zuschauern die vier Enden dieser beyden Fäden hübsch ordentlich in die Hände, nämlich zwey in die rechte, und zwey in die linke; sodann kann man eine Wette vorschlagen, macht seinen Spruch, und während dem zieht man die Steine allmählich herab. Geht man hiermit ein wenig fein um, und läßt dem, der die Fäden hält, die beyden Enden anziehen, so werden die beyden Fäden hübsch gerade zu liegen kommen, und es wird das Ansehen haben, als kämen die Steine durch die Fäden herab.

8) Et-

8) Etliche Stück Geld von einem Ring von Papier oder Pappe in ein Glas zu schlagen.

Man nimmt eine eröffnete Kanne oder ein Trinkglas, und setzt den Badehuth oder Ring auf die Oeffnung, auf welchen man noch etliche Stück Geld legt, soll das Geld durch Wegschlagung des Huthes oder Ringes in die Kanne oder Glas fallen, so darf der Schlag nicht zur Seite, sondern gegenüber an den Huth oder Ring inwendig von unten herauf queer über geschehen, dann wird Huth oder Ring von der Kanne oder Glase wegfliegen, das Geld aber abwärts fallen, da es den Schlag nicht empfindet; schlägt man aber von außen seitwärts an, so gehet der Huth oder Ring im Schlage zusammen, und erhebt das Geld, daß es sich zertheilt.

9) Eine Gabel und eine Birn zu gleicher Zeit in die Höhe zu werfen, und die Gabel also wieder zu fangen, daß die Birn daran gespießet sey.

Dieses kommt auf drey Tempo an, nämlich bis man 1, 2, 3 zählt, muß die Gabel und die Birn in die Höhe geworfen, und die Birn mit der Gabel angespießet seyn. Die Gabel wird auf die zwey vordern Finger nach der Länge geleget, so daß die Spitzen gegen das Gesicht zu stehen kommen, dann wird die Birn mit Hülfe der Finger unter die Gabel gehalten, die Gabel unter sie in die Höhe geworfen, mit samt der

Birn,

Birn, und dieses ist das erste Tempo, das Fangen der Gabel mit der Hand ist das zweyte, und das Anspießen der Birn mit der Gabel ist das dritte. Es kommt alles auf die Uebung an.

10) Unter ein Messer, das an der Decke des Zimmers steckt, einen Pfennig also zu legen, daß das Messer im Fallen denselben berühre.

Man steckt ein Messer über einen Tisch oben in die Decke, perpendiculär, so subtil es immer möglich, damit man es leicht fallend machen könne; wenn es steckt, so macht man das Messer so lange naß, bis ein Tröpfchen davon auf den Tisch falle; wo der Tropfen hingefallen, legt man den Pfennig hin, und schlägt mit einem Hammer an die Decke neben das Messer, so wird es, der Theorie nach, auf den Pfennig fallen, weil beyde, als schwere Körper, nach dem Mittelpunkt der Erde zu fallen; hierzu gehöret aber ein wohlgemachtes gleichwichtiges Messer, dessen Schale das Messer nicht überwiegt.

11) Einen Teller, von zwey Händen stark gehalten, nur mit zwey Fingern aus der Hand zu schlagen.

Man läßt jemanden mit seinen beyden fest ausgestreckten Händen einen Teller halten und zwar recht in der Mitte.

Man

Man stellt sich recht dem Halter gegenüber, schlägt den einen Finger auf den Teller, und den rechten unter denselben; schlägt die beyden Finger geschwind dagegen an, so wird der Halter wider Willen den Teller müssen fallen lassen.

12) Mit einem Teller einen andern von dem Tisch herunter zu schlagen, daß doch keiner den andern berühre.

Man setze drey Teller nebeneinander, und lasse von einer Person den mittlern sehr fest auf den Tisch mit der Hand andrücken, so daß er unbeweglich feste stehet. Stößet man nun geschwind und stark mit dem ersten Teller an den zweyten, so fest gehalten wird, so wird der dritte, der den zweyten berührt, durch den Schlag abgestoßen, und wenn er dem Rande des Tisches nahe genug ist, hinabgeworfen werden.

13) Die magische Buchdruckerey.

Tab. V. Fig. A. ist eine Maschiene, die ein Haus mit einem morgenländischen Dach vorstellet. Es ist mit einer großen doppelten Thür versehen, die, wenn sie durch Anziehung des Ringes Nr. 1. eröffnet wird, eine Buchdruckerey in einem Zimmer zeiget. Man hängt diesen Ring an den Zapfen Nr. 2., so bleiben die Thüren offen, so lange man will, und die Buchdruckerpresse mit zwey daran arbeitenden Gesellen stehen vor den Augen, wie es auf der Kupfertafel vorgestellet ist. Nimmt man den Ring von dem Zapfen ab,

so

so gehen die Thüren auch von selbst mit Gewalt wieder zu.

Einrichtung dieser Maschine.

Fig. B. zeiget die von hinten eröffnete Maschine, wo sie mit drey Thüren versehen ist. Bey der eröffneten Mittelthür zeiget sich die Einrichtung der Buchdruckerpresse von der hintern Seite, nebst ihrer Operation. Das Stück Nr. 3. ist auf beyden Seiten mit Ringen von feinem Eisendrath versehen, die sich in zwey Drathständlein einschließen, damit dasselbe bey seinem Auf- und Abgehen in seiner Richtung bleibe. Oben bey Nr. 4. ist eine Leiste mit einem Band angemacht, daß sie beweglich ist, und auf- und abgezogen werden kann. Von vornen hat sie eine Oeffnung, daß die Schnur Fig. C., die oben in einen Ring gemacht ist, hineingesteckt werden kann, und durch einen vorgesteckten Zapfen feste gehalten wird. Diese Schnur gehet hinunter durch das Loch Nr. 5. und windet sich um eine Walze im untern Kasten, in welchem das bewegliche Werk ist.

Bey Nr. 6. ist eine Feder befestiget, die über der ersten Leiste lieget, das Ende aber unter der Leiste Nr. 4. zu liegen kommt, damit sie die Schraube in die Höhe ziehen kann. Die Stange von der Schraube Nr. 7. wird oben an der Leiste Nr. 4. befestiget, damit das Stück Nr. 3. mit der Schraube schwebend in der Höhe bleibet. Die Nebenzimmer dienen, das eine zur Aufbewahrung der Papiere nebst dem geschriebenen Modell, wie auch einer Anzahl Galläpfel, das

zweyte gehöret zur Aufbewahrung des Bleches, worein man das Vitriolwasser gießet.

Diese drey Thüren werden mit dem Deckel, der das Dach vorstellet, nur mit einem Schloß zugeschlossen; oben bey Nr. 8. ist ein Stahlblech, in welches eine Klammer schließet, die inwendig an der Thür in der Zeichnung zu sehen ist. In der Nebenthür ist ein Blech bey Nr. 9. angemacht, welches sich in einen Einschnitt in der Leiste einleget, wenn also die Mittelthür geschlossen wird, so packet sie das Blech, und schließet diese Thür mit. Die andere Thür linker Hand wird durch ein Zäpfchen geschlossen, das man durch das Loch der inneren Wand bey Nr. 10. hineinstecket, und den eisernen Ring fasset, der inwendig an der Thür zu sehen ist. Wie der Deckel geschlossen wird, ist in Fig. D. Tab. VI. No. O. zu sehen. Der Boden von der Altane ist beweglich, und vorne mit einem Gewind versehen, daß man ihn auf- und zumachen kann, um die Schraube anzubinden oder auszuheben. Bey Nr. 11. ist ein eiserner Haken oder Schlinge befestiget, die durch das Loch Nr. 12. hineingedrückt wird, man steckt sodann einen Zapfen hindurch, so ist der Deckel fest geschlossen. Es wird also zuerst der Deckel geschlossen, sodann die Thür linker Hand, zuletzt die Mittelthür, die die Thür rechter Hand mit schließet, so sind sie alle geschlossen. Diese Thüren aber zu eröffnen ist das Geheimniß in dem Deckel, der ein kleines Löchlein bey Nr. 13. hat, das nicht größer ist, als daß eine Stecknadel durch kann. Wenn man daher die Thüren öffnen will, so sticht man oben durch den Deckel mit einer Nadel in das Löchlein, so drückt sich die Feder Nr. 8. Fig. B. hinunter, sprengt die Mittel-

thür

thür auf, und dadurch sind auch die andern Thüren zu öffnen. Tab VI. N. ((. Nr. 11. Fig. E. ist der Schraubenstock von der Presse, der oben ein durchbohrtes Loch hat, durch welches eine Schnur gehet. Unten an der Schraube ist ein Zapfen mit einem durchbohrten Loch, den man in das Stück Fig. F. stecket. Dieses Stück hat hinten noch ein Loch, durch welches der Drath Nr. 14., der außen in einen Ring gebogen ist, gesteckt werden kann, der zugleich durch den Zapfen der Schraube gehet, und solche darinnen festhält; sodann wird dieses Stück auf die Fig. G. befestiget, das auf der Zeichnung im Profil vorgestellet ist, mit den zwey Drathringen, die in die eisernen Stänglein gehen; unten an demselben stellet Nr. 15. ein Kissen vor, so darauf angemacht ist, wie in Fig. H. ebenfalls zu sehen.

Die Zubereitung und Befestigung des Kissens geschiehet auf folgende Art: Das Bret, worauf das Kissen kommen soll, wird von beyden Seiten ganz dick mit geriebenem Bleyweiß und Firniß wohl überstrichen; wenn solches wohl getrocknet, so schneidet man ein Stück ganz feinen Badschwamm in der Größe, wie das Bret und einen halben Finger dick; über diesen Schwamm decket man ein viereckiges Tuch von alter lockerer Leinwand, schläget die Enden dieses Tuchs hinten um das Bret, und leimet solches mit eben der dicken Firnißfarbe fest und gleichgezogen an dasselbe an, daß das Kissen unten eine schöne Gleichheit erhalte. Sodann schneidet man aus dem Bret Fig. H. ein wenig heraus, so groß das Kissen ist, und so tief, als das Bret dick ist, streichet ebenfalls von der obgedachten Oelfarbe in die Höhlung, und drücket das Bret

fest hinein; wenn solches wohl getrocknet ist, so wird das Wasser dem Bret keinen Schaden thun.

Fig. L. zeiget die Einrichtung der Maschine unten im Kasten, die die ganze Sache in Bewegung bringt. Nr. 16. sind zwey Hölzer zu den Thüren, die auf Tab. VI. Nr. ⊙. Fig. Q. und R. besonders gezeichnet sind. Nr. 17. 17. sind Schnüre, die um die Rollen Nr. 18. 18. laufen, deren eine in Fig. N. sich zeiget. Bey Nr. 21. 21. sind zwey Stahlfedern angebracht, die die Schnur gespannt erhalten.

Nr. 22. ist das Stück, so in Fig. M. besonders zu sehen ist. An dem äußern Knopf desselben wird der Ring von Nr. 20. eingehängt. Den Gebrauch von Nr. 23. und 24. zeiget Fig. M. am besten. Nr. 26. ist eine Walze mit einer Schnur, die bis an die Queerleiste gehet, deren bey Erklärung der Fig. B. Tab. V. schon gedacht worden. Wenn alsdann die Presse eingerichtet ist, wird das Bret mit dem Schwammkissen an die Schraube befestiget, wie schon angezeigt worden. Unter das Bret wird die Scheibe I eingeschoben, so ist die ganze Maschine zum Gebrauch bereitet.

Die Schließung und Oeffnung des untern Kastens L geschiehet durch den untern Boden, der auf seiner hintern Seite in einem Gewind gehet, an der vordern aber mit einer Nadel geöffnet wird.

Man nimmt nunmehr feines Postpapier und verfertiget eine gewisse Anzahl von Zetteln, die nach der Form geschnitten sind, wie Fig. S. Tab. VI. Nr. ⊙. zeiget, vorne ausgeschnitten, damit man die Blendrahme auf der Scheibe Fig. I. mit dem Riegel schließen kann. Diese Zettel müssen genau die Größe der

Blend=

Blendrahme haben, daß, wenn dieselben auf die Scheibe gelegt werden, sie von der Blendrahme auf allen Seiten feste gehalten werden.

Auf diese Zettel wird mit Galläpfelwasser mit einer ganz reinen Feder geschrieben; der Raum zum Schreiben aber darf nicht größer angenommen werden, als das Schwammkissen groß ist, deswegen wird dieses auf den Zetteln mit einer Linie angezeiget, wie Fig. S. zu sehen, daselbst es mit Punkten bemerkt ist; in diesem innern Raum wird geschrieben. Diese vier Linien müssen ebenfalls mit Galläpfelwasser gemacht werden, dessen Bereitung folgende ist;

Man stößet ganz gröblich einige Galläpfel, gießet Wasser darauf, läßt es eine Viertelstunde stehen, und schreibet mit einer reinen Feder, was man will, Reime, Sentenzen 2c. Wenn diese Schrift trocken ist, siehet man nichts, und das Papier hat seine vorige Weiße. Nun kann man ein Dutzend Zettel von jeder Sprache schreiben, deutsch, griechisch, lateinisch, spanisch, italienisch, französisch, hebräisch 2c. Man bereitet dazu ein Kästchen in Form eines Regals Fig. T, mit so viel Fächern, als man Sprachen geschrieben hat, in deren jedes man die Zettel von einer Sprache stecket, und damit man nicht zu merken hat, in welchem Fach diese oder jene Sprache befindlich ist, bemerket man jedes mit einem Buchstaben, z. B. deutsch mit D, griechisch mit G, u. s. f. wie in der angezeigten Figur zu sehen ist.

Sodann muß man ein Fläschchen mit Vitriolwasser haben, Fig. P. Tab. VI. Nr. ☾, wozu der Vitriol nur im kalten Wasser aufgelößt wird.

 Wenn

Wenn man die Belustigung vornehmen will, so muß man vorher die Maschine zubereiten, welches also geschiehet: Man nimmt das blecherne Kästchen Fig. O. das so groß seyn muß, daß das Bret Fig. G. hineinpaßt, schüttet es halb voll Vitriolwasser, ziehet die Scheibe aus der Presse heraus, stellet das Kästchen dafür hinunter, und schiebet den Knopf vorne an der Maschine Fig. A. Nr. 2. Tab. V. gegen die linke Seite zu, so wird sich das Schwammkissen mit dem Bret erniedrigen, in den Kasten eindrücken, und das Vitriolwasser einschlucken. Sollte das Wasser nicht hinlänglich gewesen seyn, so gießet man noch etwas nach. Wenn nun der Schwamm recht voll eingeschluckt ist, so nimmt man das blecherne Kästchen wieder heraus, und schiebet die Scheibe Fig. I. wieder dafür in die Presse, schließet die Thüren, und stellet die Maschine zum Gebrauch hin.

Gebrauch dieser Maschine.

Man eröffnet die Thüren auf schon angezeigte Art, und hänget den Ring in den Zapfen Nr. 2. ein, zeiget also den Zuschauern, daß in diesem Zimmer eine Buchdruckerey befindlich ist, und erkläret dabey, daß man in solcher in jeder verlangten Sprache gedruckt erhalten könne, welches durch die beyden bey der Presse stehenden Gesellen bey wieder verschlossenen Thüren sogleich verrichtet würde. Man fragt ferner: in was für einer Sprache jemand gedruckt zu haben verlange, und wenn dieses bestimmt worden, so nimmt man aus dem Regal, das in dem einen hintern Zimmer rechter Hand stehet, die zu dieser Sprache gehörigen

Papiere,

Papiere, läßt eines wählen, die übrigen aber thut man wieder an ihren Platz, zeiget aber vorher, daß diese Papiere alle weiß sind, und noch nichts darauf befindlich ist. Man ziehet sodann die Scheibe unter der Presse heraus, leget sie auf den Tisch, und nimmt das gewählte Papier, das man auch vorher mit einem Zeichen bemerken lassen kann, um zu zeigen, daß dasselbe nicht verwechselt werde, und leget es in die Scheibe, decket die Blendrahme darauf, und drehet den Riegel vor, damit die Blendrahme festhalte, und schiebet die Scheibe so zubereitet wieder in die Presse, nimmt alsdann den Ring aus dem Zapfen, so schließen sich die Thüren; man behält aber die Hand noch an dem Zapfen und drücket die Finger fest auf den Kasten, gleichsam als wenn man damit die Maschine halten wollte, und mit dem Daumen drücket man geschwind ohnvermerkt nebenan den Zapfen, so wird sich das Blättchen gegen die linke Hand schieben, die innere Schnur anziehen, und dadurch das Schwammkissen in der Presse herunterdrücken, welches das Papier mit dem Vitriolwasser benetzen wird, wodurch die vorher unsichtbaren geschriebenen Buchstaben eine Schwärze erhalten, als wenn sie gedruckt wären. Man muß aber den Zapfen nicht eher mit dem Daumen schieben, als in demjenigen Augenblick, da sich die Thüren schließen, sonst würden die Zuschauer sehen, wie die Presse heruntergezogen wird. Sobald man mit dem Daumen gedrückt hat, läßt man die Hand davon, so schiebt sich das Bret durch den Zug der Feder von selbst herüber.

Man läßt alsdann die Thüren einen Augenblick geschlossen, damit die Buchstaben Zeit haben, recht

schwarz zu werden, welches bald geschehen ist, und sagt nachher, man glaube, daß die Gesellen mit ihrer Arbeit fertig seyn würden, führt also die Hände noch ganz langsam an den Ring zur Eröffnung der Thüren, und hängt ihn wieder in den Zapfen No. 2. so wie vorher ein, ziehet die Scheiben aus der Presse, nimmt den Abdruck heraus, und zeigt ihn den Umstehenden zu ihrer Verwunderung.

Damit aber niemand die Einwendung machen könne, daß das Papier genetzt sey, so stellt man ein kleines blechernes Gefäß mit Wasser unter die Presse, und sagt dabey, daß die Drucker erst Wasser zum Nezzen des Papiers haben müßten, sonst könnten sie nicht drucken.

Diese ganze Maschine ist 14 Zoll hoch, und $4\frac{1}{2}$ Zoll breit. Das Aeußere ist nach Art eines Hauses gemalt.

VI.

VI.

Rechenkunststücke

und andere

zur Mathematik gehörig.



1) Tetractysche Rechnung.

Arithmetica Tetractyca wird diejenige Rechenkunst genannt, welche nur mit 1, 2, 3 und 0 rechnet. Weigel hat diese Art zu rechnen erfunden. Die Gelegenheit zu dieser Erfindung gab ihm eine gewisse Stelle aus des Aristoteles Problematum, Sect. XV. Problem. III. wo er unter andern schreibt: Una gens quaedam Thracum ad quatuor numerandi seriem terminat, eo quod amplius meminisse modo puerorum non potest, neque usum habet rerum multarum. Daraus nun schloß Weigel, daß vor Zeiten ein gewisses thraeisches Volk müsse gewesen seyn, welches nur bis auf viere gezählt habe; und da er auch zugleich an des Pythagorae Tetractyn dachte, so glaubte er, dieser große Philosoph hätte sich gleichfalls dieser Art zu rechnen bedient, wovon aber das Gegentheil genugsam erwiesen ist.

Die ganze Rechnung beruht auf folgenden zwey willkührlichen Sätzen: 1) man zähle nicht weiter, als 1, 2, 3, 0, alsdann fange man wieder von forne an, und lasse 2) die letzte Zahl zur rechten Hand für Einer, die andere tetrades, die dritte tetradum tetrades oder tetractes, die vierte tetrades tetractyum u. s. w. gelten.

Die

Die Namen der Zahlen sind folgende, als:

10 Erff.
20 Zwerff.
30 Dreff.
100 Secht.
200 Zweysecht.
300 Dreysecht.
1000 Schock.
10000 Erff Schock.
100000 Secht Schock.
1000000 Schock mal Schock.

Damit man sich aber leichter in diese Rechnung finden möge, so wollen wir unsere Zahlen mit den Tetractyschen in folgender Tabelle vergleichen.

Unsere Zahlen.	Tetractysche.	Unsere Zahlen.	Tetractysche.	Unsere Zahlen.	Tetractysche.
1	1	11	23	21	111
2	2	12	30	22	112
3	3	13	31	23	113
4	10	14	32	24	120
5	11	15	33	25	121
6	12	16	100	26	122
7	13	17	101	27	123
8	20	18	102	28	130
9	21	19	103	29	131
10	22	20	110	30	132
31	133	41	221	51	303
32	200	42	222	52	310
33	201	43	223	53	311
34	202	44	230	54	312
35	203	45	231	55	313

Unsere Zahlen.	Tetractysche.	Unsere Zahlen.	Tetractysche.	Unsere Zahlen.	Tetractysche.
36	210	46	232	56	320
37	211	47	233	57	321
38	212	48	300	58	322
39	213	49	301	59	323
40	220	50	302	60	330
61	331	71	1013	81	1101
62	332	72	1020	82	1102
63	333	73	1021	83	1103
64	1000	74	1022	84	1110
65	1001	75	1023	85	1111
66	1002	76	1030	86	1112
67	1003	77	1031	87	1113
68	1010	78	1032	88	1120
69	1011	79	1033	89	1121
70	1012	80	1100	90	1122
91	1123	101	1211	111	1233
92	1130	102	1212	112	1300
93	1131	103	1213	113	1301
94	1132	104	1220	114	1302
95	1133	105	1221	115	1303
96	1200	106	1222	116	1310
97	1201	107	1223	117	1311
98	1202	108	1230	118	1312
99	1203	109	1231	119	1313
100	1210	110	1232	120	1320

und so weiter.

Es besteht aber die ganze Kunst, diese Tabelle weiter fortzusetzen, darinn, daß man jederzeit 1,

wenn

wenn es über 3 kömmt, in die folgende Classe rückt. Weigel hat solche in seiner Aretologistica bis auf 10000 fortgesetzt. Wenn man aber geschwind wissen will, wenn eine tetractysche Zahl gegeben wird, wie viel solche nach unsern Zahlen mache: so beruhet der ganze Grund auf folgender geometrischen Progreßion, da der Name des Verhältnisses 4 ist:

1.	4.	16.	64.	256.
1.	10.	100.	1000.	10000.

1024.	4096.	16384.
100000.	1000000.	10000000.

65536.	262144.
100000000.	1000000000.

Z. E. es sey die tetractysche Zahl 2103 gegeben, und man soll diejenige von unsern Zahlen finden, welche mit dieser überein kömmt, so schließet man also $3 = 3$, weil aber 0 da ist, so fehlen die tetrades, und ist also $1 = 16$ oder tetracty, und 2 ist 2mal 64 gleich, oder 128; deswegen wird $128 + 16 + 3 = 147$ seyn. Auf gleiche Art kann man auch die andern Zahlen finden; denn so ist z. E.

$$3212 = 192 + 64 + 4 + 2 = 262$$
$$12323 = 256 + 128 + 48 + 8 = 440.$$

Was nun die vier Species Arithmeticas betrift, so sind selbige nicht schwer, sondern vielmehr leichter, als in der gemeinen Rechenkunst. In der Addition hat man also nichts weiter zu beobachten, als daß man

das

dasjenige, was über drey ist, zur folgenden Classe rücke. Z. E.

2314	=	184
130	=	28
1223	=	107
212	=	38
31	=	13
11302	=	370

Wenn man eine größere Zahl von einer kleinern subtrahiren will, so muß man anstatt 10 hier 4 borgen. Z. E.

31021	=	841
23213	=	743
1202	=	98

Im Multipliciren behält man jederzeit so viel Einer zur folgenden Classe, als in dem herausgekommenen Produkte 4 stecken. Das bequemste Ein mal Eins dazu ist folgendes:

1	1	2	3
2	2	10	12
3	3	12	21

Z. E. man soll 3231 durch 232 multipliciren, so stehet die Rechnung also:

3231	=	237
232	=	46
13122		1422
23013		948
13122		
2222112		10902

Die

Die Division wird entweder nach der gemeinen Art verrichtet, oder man nimmt das Simplum, Duplum, Triplum u. s. w., wie es nach Ludolffs Art zu geschehen pflegt; z. E.

232) 2222112 f. 3231
2022::
2001:
1130:
2111
2022
232
232
0

Q. D. B. V. Tetractyn Pythagoricam praeside M. Georgio Arnoldo Burgero proponit Ioh. Schultze, Jenae 1672. 4.

Erhardi Weigelii tectractys summum tum Arithmeticae tum Philosophiae discursivae compendium, Artis magnae sciendi gemina radix, Jenae 1622. 4.

2) Finger-Multiplication.

Soll 9 durch 8 multiplicirt werden, so nehme man zuerst die Differenz von 9 und 10, ist 1, schlage hierauf die zehn Finger auf und etwa einen an der linken Hand wieder zu. Ferner nehme man die Differenz von 8 und 10, welche 2 ist, und schlage 2 Finger an der rechten Hand zu.

Nun

Nun rechne man die aufgeschlagenen Finger dazu, welches 7 sind, so hat man die Zahl der Zehner vom Produkt. Man multiplicire endlich die Zahl der zugemachten Finger der einen Hand mit den zugemachten Fingern der andern, so ist das Produkt 2 die Zahl der Einer des Produkts.

Man siehet hieraus, daß die Differenz immer von 10 und einer jeden gegebenen Zahl genommen werden muß, damit das Produkt dieser durch die Anzahl der niedergeschlagenen Finger beyder Hände bezeichneten Differenzen die Einheiten zu dem Produkte gebe, so wie die Summe der übrigen aufgehobenen Finger die Zehner zu diesem Produkte gibt.

3) Wenn man das Ein mal Eins nur bis auf 5 weiß, wie die Produkte der größern einzelnen Ziffern als 5, aus den Produkten der kleineren zu finden.

1) Multiplicirt man die Unterschiede zwischen jedem der gegebenen Faktoren, und 10 mit einander.

2) Addirt man zu solchem Produkte so viel Zehner, als die Summe beyder Faktoren Einheiten über 10 hat, so kömmt das verlangte Produkt heraus.

Soll man auf diese Art 7 mit 8 multipliciren, so ist die Rechnung folgende:

$$\begin{array}{c} 10 \\ \hline \text{Faktoren} \left(\begin{array}{c|c} 8 & 2 \\ 7 & 3 \end{array}\right) \text{Differenzen.} \\ \hline 56 \text{ das verlangte Produkt.} \end{array}$$

Erklärung. Die Differenz zwischen 10 und 8 ist 2, die zwischen 10 und 7 ist 3. Diese Differenzen 2 und 3 in einander multiplicirt, geben 6. Ferner die gegebenen Faktoren 7 und 8 addirt, geben 15, d. i. fünf Einheiten über 10. Nach der gegebenen Regel behält man nur diese 5 als die Zehner des gesuchten Produkts, und schreibet solche linker Hand neben 6.

Wie viel ist 6 mal 9? Wie viel 8 mal 9?

$$\begin{array}{c} 10 \\ \hline 6 \mid 4 \\ 9 \mid 1 \\ \hline 54 \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} 10 \\ \hline 8 \mid 2 \\ 9 \mid 1 \\ \hline 72 \end{array}$$

Der Grund dieses Verfahrens ist folgender: Es soll z. B. 8 mit 7 multiplicirt werden, so multipliciren wir statt dessen:

$$\begin{array}{rl} & 2 = 10 - 8, \\ \text{mit} & 3 = 10 - 7 \\ \hline & 100 - 8.\,10 \\ & \quad - 7.\,10 \\ & \quad\quad + 7.\,8 \\ \hline & 100 - (7 + 8).\,10 + 7.\,8 \end{array}$$

Ich multiplicire hier nach und nach jeden Theil des Multiplicandi 10 — 8 mit jedem Theil des Multiplicators 10 — 7. Mit dem Theile 10 des Multiplicators habe ich die Multiplication angefangen, und erhalte 100 — (8 . 10); ferner multiplicire ich mit — 7, und erhalte — (7. 10) + (7. 8). Die Multiplication ist nicht wirklich geschehen, sondern nur angezeigt; so stehet 7. 8 statt 56, und das endliche

Pro-

Produkt ist $6 = 100 - (7.\ 8) : 10 + 7.\ 8.$ Addirt man nun zu diesem Produkte so viel Zehner, als die Summe der Faktoren beträgt,

nämlich $(7 + 8) . 10 = (7 + 8) . 10$

so erhält man $156 = 100 + 7.\ 8$

Es hebt sich nämlich hier $- (7 + 8) . 10$ mit $(7 + 8) . 10$; offenbar ist $100 + (7.\ 8)$ um 100 oder 10 Zehner größer, als $7.\ 8 = 56$, daher nach der Regel von der Summe $7 + 8 = 15$ nur die 5 Zehner beybehalten werden.

4) Mit Zahlen zu multipliciren, die sehr nahe an Einheiten höherer Ordnung reichen.

Im vorzüglichsten Sinne wären dergleichen Ziffern 9, 99, 999 u. s. w., denn sie reichen unter allen Ziffern am nächsten an 10, 100, 1000; indessen gehören hieher auch 498, 95 u. dergl., denn erstere reicht nahe an 500, und letztere nahe an 100. Folgende Beyspiele sollen ausführlich zeigen, wie man mit diesen Zahlen vortheilhaft multipliciren kann.

Mit 9 zu multipliciren. Man darf sich nur noch eine Null zur Rechten des Multiplicandi denken, und jede Ziffer zur Linken von der vorhergehenden zur Rechten abziehen; jeder dieser Reste gibt eine Ziffer des Multiplicandi; z. E.

67583 mit 9

608247

Erklärung. 3 von 0 kann ich nicht, ich borge daher bey 3 selbst eins, also 3 von 10 bleibt 7, als die erste Ziffer des Produkts; ferner 8 von 12 bleibt 4, als die folgende Ziffer des Produkts; ferner 5 von 7 bleibt 2, als die folgende Ziffer des Produkts; ferner 7 von 15 bleibt 8, als die folgende Ziffer des Produkts; ferner 6 von 6 bleibt 0, als die folgende Ziffer des Produkts; endlich bleibt noch 6, als die letzte Ziffer des Produkts, denn nun ist keine geltende Ziffer mehr abzuziehen.

Man kann den Grund dieses Verfahrens leicht einsehen; denn es ist sichtbar, daß man hier nur die Zahl selbst von ihrem Zehnfachen abzieht, wie folgende mehr aus einander gesetzte Rechnung zeigt.

675830 das Zehnfache der zu multiplicirenden Zahl
67583 der Multiplicans subtrahirt gibt

608247 das Neunfache der zu multiplicirenden Zahl.

In Gegenden, wo man nach Rthalrn. zu 90 Kr. rechnet, ist dieser Vortheil nicht zu verachten.

Mit 99 zu multipliciren. Da 99 = = 100 — 1, so darf man nur zur Rechten des Multiplicandi sich 2 Nullen denken, und von diesem Hundertfachen den gegebenen Multiplicandus abziehen; z. E.

38795 . . mit 99 = 100 — 1

Produkt 3840705

Erklärung. Die neben dem Multiplicandus gemachten zwey Punkte stellen 2 Nullen vor. Nun sagt man: 5 von 10 bleibt 5, als die erste Ziffer des Produkts; ferner 7 von 14 bleibt 7, als die folgende Ziffer des Produkts; ferner 8 von 8 bleibt 0, als die folgende Ziffer des Produkts; ferner 3 von 7 bleibt 4 rc.

Mit

Mit 4998 zu multipliciren. Da 4998 = = 5000 — 2, so ist die Rechnung so; z. B.

16745 mit 4998 = 5000 — 2

433725000 das 5000fache
173490 das 2fache; subtrah. gibt

433551510 das 5000 — 2 = 4998fache des Multiplicandi.

5) Vortheilhaftes Multipliciren mit Faktoren, die nahe an eine, nächst größere oder kleinere, einfache Zahl derselben Ordnung, oder an eine Einheit höherer oder niederer Ordnung grenzen.

Es soll z. B. 986 durch 998 multiplicirt werden, so schreibe man wie folgt:

1000	
986	14
998	2
984028	

Nämlich: 986 ist von 1000 um 14, und 998 von 1000 um 2 unterschieden; das Produkt beyder Unterschiede ist also 28.

Da dieses Produkt nur zweyziffrig ist, und daher noch nicht bis unter die dritte Null der oben angeschriebenen 1000 reicht, so füllt man diese dritte Stelle mit einer Null aus; alsdann schreibt man die Summe

der beyden Faktoren, nämlich 1984, daran, doch mit Hinweglassung der 1 an ihrer höchsten Stelle.

Die nunmehro neben einander stehenden 6 Ziffern 984028, drücken das verlangte Produkt aus.

Noch einige Beyspiele.

100		100		100	
93	7	983	17	98	2
89	11	992	8	97	3
8277		975136		9506	

10000		1000		10000	
9997	3	778	222	9845	155
9998	2	995	5	9967	33
99950006		7774110			465
					465
				98125115	

In den zwey ersten Exempeln darf man noch keine Stelle mit einer Null anfüllen, da das Produkt der Unterschiede selbst schon eben so viel Stellen einnimmt, als in der Zahl 100 und 1000, wovon man die beyden Faktoren in jedem Exempel abgezogen hat, Nullen vorkommen.

Im vierten Beyspiele müssen hinter das Produkt 6, drey Nullen eingerückt werden, weil in der oben geschriebenen 10000, wovon man die beyden Faktoren 9997 und 9998 abgezogen hatte, noch drey Nullen mehr sind, als das Produkt 6, Ziffern hat.

Das

Das fünfte Beyspiel zeigt, wie man die vierte Stelle des Produkts der Unterschiede sogleich zur nebenstehenden Summe der Faktoren rechnen müsse, nachdem von den drey ersten Stellen des Produkts schon so viele Stellen angefüllt sind, als die Zahl, wovon man abgezogen hatte, Nullen hat.

Das letzte Exempel zeigt, wie man verfahren muß, wenn beyde Unterschiede vielzifferig sind.

Soll 1084 mit 1003 multiplicirt werden, so ist die nächste kleinere Einheit derselben Ordnung = 1000, und die Rechnung wird folgendermaßen verrichtet.

1000	
1084	84
1003	3
2087252	
1000000	
1087252	

84 ist der Unterschied zwischen 1084 und 1000; ferner ist 3 der Unterschied zwischen 1003 und 1000. Das Produkt dieser Unterschiede beträgt 252, und die Summe der beyden Faktoren macht 2087, die neben 252 geschrieben wird. Davon muß nun allemal das Produkt der durch sich selbst multiplicirten, oben darüber stehenden Zahl abgezogen werden, und zwar hier 1000 mal 1000, so erhält man zum Produkte 1087252. Das Abziehen hätte hier auch blos in Gedanken geschehen können.

Soll 29987 und 29993 mit einander multiplicirt werden, so ist die Rechnung folgende:

$$\begin{array}{l|l} & 30000 \\ \hline 29987 & 13 = 30000 - 29987 \\ 29993 & 7 = 30000 - 29993 \\ \hline \end{array}$$

599800091 = (29987 + 29993) in der 4ten Ordnung + 13 . 7

1799400091 = (29987 + 29993) . 30000 + 13 . 7

900000000 = 30000 mal 30000 subtrahirt

899400091

Auch hier könnten noch viele Ziffern erspart werden, wie man leicht einsehen wird.

Der leichteste Beweiß in der größten Allgemeinheit wird vermittelst der Buchstabenrechnung geführt, als: Die beyden Faktoren, welche mit einander multiplicirt werden sollen, seyen a und b, und die Zahl, von welcher diese Faktoren abgezogen werden, heiße c; z. B.

$$\begin{array}{l|l} & c \\ \hline a & c - a \\ b & c - b \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} c^2 - a\,c \\ \quad - b\,c + a\,b. \end{array}$$

$c^2 - (a + b)\, c + a\,b = (c - a) . (c - b)$ hierzu laut der Regel

$(a + b)\, c$ addirt

gibt $c^2 + a\,b$; hiervon nach der Regel

c^2 abgezogen

gibt $a\,b$ zum verlangten Produkt.

Im

Im letzten Beyspiele war $a = 29987$, $b = 29993$ und $c = 30000$, welches zur Erläuterung des allgemeinen Beweises dienen kann.

In dem Beweise kann c entweder größer oder kleiner als a und b einzeln genommen seyn; denn ist c größer, so bleibt der Beweiß stehen, wie er eben geführet ist; sollte aber c kleiner seyn, so sind die beyden miteinander zu multiplicirenden Differenzen $a - c$ und $b - c$, selbige geben $ab - (a + b)\,c + c^2$ wie vorhin zum Produkt, also wird hierdurch im Beweise nichts geändert.

In allen gegebenen Beyspielen, außer dem letzten, war c immer eine Einheit höherer Ordnung, daher konnte $(a + b)\,c$ gleich in der gehörigen Stelle niedergeschrieben und c^2 gleich in den Gedanken abgezogen werden, wodurch das Verfahren selbst sehr verkürzt wird, und in diesen Fällen ist auch der Vortheil am größten.

Wäre c zwar größer als a, aber kleiner als b, so würde man, wie folgende Rechnung zeiget, verfahren müssen:

$$\begin{array}{r|l} & c \\ \hline a & c - a \\ b & b - c \\ \hline & -c^2 + ac \\ & +cb - ab \\ \hline & -c^2 + (a + b)\,c - ab = (c - a)\,(b - c) \end{array}$$

wirklich abgezogen

giebt $ab+c^2=(a+b)c-((a+b)c-ab-c^2)$
c^2 abgezogen, giebt
ab zum richtigen Produkt

Ein Beyspiel zur Erläuterung.

```
            8000
 7994 |     6   = 8000 - 7994
 8007 |     7   = 8007 - 8000
          042   = 6. 7
128008000=(7994+8007) 8000=16001.8000
128007958 = (7994+8007). 8000 - 7. 6
 64000000 = 8000. 8000 subtrahirt
 64007958 Produkt von 7994. 8007.
```

6) 11 Liv. 11 Sous 11 Deniers mit 11 Liv. 11 Sous 11 Den. zu multipliciren.

Ich habe gesehen, sagt Ozanam, daß diese Aufgabe von einem geschwornen Arithmetiker aufgegeben wurde. Er wollte darin die Geschicklichkeit eines jungen Mannes, der ihm als ein guter Arithmetiker empfohlen worden war, erkennen. So sehr er daran Recht that, so fühlte er doch wohl vielleicht selbst die Schwierigkeit dieser Aufgabe nicht; denn die Weitläuftigkeit ungerechnet, die mit der Multiplication von Größen verschiedener Art und ihrer Reduktion verbunden ist, ist diese Aufgabe ganz dazu gemacht, die Einsicht eines Arithmetikers auf die Probe zu stellen.
Man

Man hätte den Frager durch eine ganz einfältige Gegenfrage vielleicht in Verlegenheit bringen können, durch die nämlich: wie das Produkt der Livr., Sous und Deniers, multiplicirt durch Livres, Sous und Den. genannt werden sollte? Das wissen wir wohl, daß das Produkt einer Ruthe durch sich selbst multiplicirt, durch Quadratruthe ausgedruckt wird, weil man in der Geometrie darüber einig geworden ist, eine vierseitige rechtwinklige Fläche, die eine Ruthe lang und breit ist, Quadratruthe zu nennen; 6 Ruthen demnach multiplicirt durch 4 Ruthen, geben 24 Quadratruthen, weil eine rechtwinklige Fläche von 4 Ruthen Höhe und 6 Ruthen Basis, 24 Quadratruthen enthält, so wie 4 multiplicirt mit 6, 24 Einheiten. Was heißt nun aber das, das Produkt eines Sous multiplicirt durch einen Sou, oder eines Sous durch einen Livre u. s. w.?

Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, ist die Aufgabe also ungereimt, was der große Haufe gewöhnlicher Arithmetiker freylich nicht einsehen wird.

Gleichwohl kann man sie unter andere Gesichtspunkte bringen, da die Auflösung möglich wird. Zuerst darf man nur daran denken, daß der Livre 20 Sous oder 240 Den. enthält, und man kann demnach die Aufgabe in abstrakten Zahlen so fassen: es sollen $11 + \frac{11}{20} + \frac{11}{240}$ multiplicirt werden durch $11 + \frac{11}{20} + \frac{11}{240}$, so ist das Produkt $134 + \frac{3}{30} + \frac{3}{240} + \frac{49}{57600}$.

Zweytens kann man die Aufgabe so ansehen: Jedes Produkt ist das vierte Glied einer Proportion, wovon das erste Glied 1 ist, und die zwey zu multiplicirenden Größen das zweyte und dritte Glied sind.

Folg=

Folglich kommt es alsdann nur darauf an, die Art von Einheit zu bestimmen, welche das erste Glied ausmachen soll. Man kann z. B. sagen: wenn ein Livre, so und so angelegt, 11 Livr. 11 Sous 11 Deniers einbringt, wie viel werden 11 Livr. 11 Sous 11 Den. bringen? so ist das Produkt das nämliche, das es oben war, nämlich 134 Livr. 9 Sous $3\frac{9}{240}$ Den. Nun kann aber jene Einheit auch eben so gut 1 Sous seyn; denn ich kann ja auch so sagen: wenn 1 Sou 11 Livr. 11 Sous 11 Den. trägt, was tragen 11 Livr. 11 Sous 11 Den.? Antwort 2689 Livr. 5 Sous $4\frac{1}{12}$ Den.

Endlich kann auch die Einheit 1 Den. seyn und das Produkt ist alsdann 32271 Livr. 4 Sous 1 Den.

7) Die Kunst, eines jeden Körpers Größe zu bestimmen, oder die Körpermessung.

Tab. VII.

I) Die Elementar-Stereometrie.

1) Erklärung. Eine gerade Linie FG. Fig. 1. stehet in dem Punkte G auf der Ebene CD normal, wenn sie mit jeder in derselben durch G gezogenen geraden Linie, wie HI, KL, MN rechte Winkel macht, wie FGH und FGI, FGK und FGL, FGM und FGN.

2) Zugestandener Satz. Wenn man nur weiß, daß die Linie FG mit zweyen von diesen geraden Linien, z. B. mit HI und KL rechte Winkel macht; so kann man versichert seyn, daß sie auch auf jeder andern

andern wie MN, folglich nach voriger Erklärung, auf der Ebene normal stehe.

3) Zusatz. Stellet man zwey Winkelhaken QRS und QRT so aneinander, daß ihre Kanten RS und RT in der Ebene CT liegen, ohne eine gerade Linie zu machen, und ihre beyden andern Kanten in QR aneinander fallen, so ist gewiß diese QR auf der Ebene CD normal.

4) Erklärung. Zwey Ebenen AB und CD sind parallel, wenn sie nirgend einander treffen können, und man sie sich nach allen Seiten hin verbreitet denken kann, so weit man will.

5) Zugestandene Sätze. Wenn aus einem beliebigen Punkte E. Fig. 1. der einen Ebene AB, die gerade Linie EG auf die andere parallele Ebene CD in dem Punkte G normal fällt, so wird eben diese EG auch auf jener Ebene AB in E normal seyn. Durch eine solche zwischen den beyden parallelen Ebenen normale EG, wird auch die Entfernung der beyden Ebenen von einander bestimmt, weil jede andere zwischen diesen parallelen Ebenen, ebenfalls normal gestellte OP dieser EG gleich ist.

6) Zusatz. Durch die Anlegung zweyer Winkelhaken nach (3) kann man finden, wie viel von der normalen Kante QR zwischen den beyden parallelen Ebenen AB und CD Platz findet; welches ihren Abstand, ihre Entfernung von einander bestimmt.

7) Erklärungen Fig. 2. Man kann sich jeden Körper EM (die Zeichnung soll hier etwa einen ganz unordentlich gebildeten Felsen vorstellen) zwischen zweyen parallelen Ebenen, CD und AB, dergestalt ein:

eingepaßt denken, daß er in den äußersten Theilen bey E und M von diesen Ebenen berührt wird. Die Entfernung dieser äußersten Theile bey E und M, welche die beyden Ebenen AB und CD berühren, also in diesen Ebenen selbst liegen, muß in dieser Hinsicht mit der Entfernung dieser parallelen Ebenen selbst einerley, also jeder Normallinie zwischen denselben, wie ME oder NT, gleich seyn, und heißt dann die Höhe des Körpers ME. Der Körper erstreckt sich längst solcher Normallinie in die Höhe, aber so, daß er in jedem Punkte seiner Höhe auch noch einen, jenen angelegten Ebenen parallelen Raum ausfüllt, welcher seine jedesmalige Dicke ausmacht. So wird seine Dicke in der Höhe EG durch die Ebene Fig. FA, in der Höhe EK durch die Ebene Fig. IL bestimmt; und diese Figuren, diese Durchschnitte des Körpers, werden in den Ebenen, die man sich durch die Höhenpunkte G und K mit der Grundebene CD parallel gelegt denkt, von der Oberfläche des Körpers begrenzt werden.

Der Raum bey E, in welchem die Grundebene CD selbst von dem Körper berührt wird, heißt seine Grundfläche. Bey M, wo der Körper von einer der Grundebene CD parallelen Ebene AB wiederum nur berührt, nicht mehr, wie von denen zwischen CD und AB fallenden Ebenen geschnitten wird, kann er mit dieser Ebene AB, entweder einen bloßen Punkt, oder wiederum eine Flächen-Figur gemein haben. Ist diese, wie z. B. die ek in Fig. 4. der dortigen EK völlig gleich, so erhält sie, wie jene, den Namen der Grundfläche.

8) Fig. 2. Vorbereitung. Wenn ein vorgenommener Körper EM, zwischen den beyden, einmal

für

für ihn angelegten parallelen Ebenen AB und CD, nach wie vor einpassen, also seine dadurch bestimmte Höhe unverändert beybehalten soll; so kann man dem Körper nichts abnehmen oder ansetzen, ohne einige in dem vorigen §. beschriebene Durchschnitte, welche seine Dicke angeben, zu verkleinern oder zu vergrößern. Eben so klar ist es umgekehrt, unter eben der seiner unveränderlichen Höhe, daß durch jede Vergrößerung oder Verminderung seiner Durchschnitte, auch der Körper selbst ebenfalls größer oder kleiner werden müsse.

Wenn man ferner etwa von der linken Seite des Körpers etwas abschnitte, und an der rechten Seite wieder ansetzte: so könnte, besonders nach einer öftern Wiederholung eines solchen Abschneidens und Zusetzens, der Körper, etwa wie SN, freylich schräger als vorhin liegen und sich mehr nach der rechten Seite hin erstrecken, aber er würde deshalb nicht größer oder kleiner, als vorher unter der Gestalt von EM seyn. Und wenn man bey diesen Versetzungen dafür sorgt, daß keiner von den versetzten Theilen höher oder niedriger als vorher zu liegen käme: so würden auch alle mit der Grundebene CD parallelen Durchschnitte, wie QR und OP mit FH und IL, den gleich hohen Durchschnitten vor der Versetzung, einen gleich großen Flächenraum einnehmen.

9) Grundsatz. Fig. 2. Wenn zwey Körper, EM und SN, nicht nur in zwey gleich großen Grundflächen, bey E und S, die an sie angelegte Grundebene berühren, sondern auch jede zwey von ihren gleich hohen und mit der Grundebene parallelen Durchschnitten, wie FH und QR, oder IL und

OP,

OP, gleich große Flächenräume einnehmen; so sind beyde Körper gleich groß.

10) Erläuterung. Die letzte Bedingung erfordert offenbar, daß jede mit der Grundebene parallele Ebene, welche in dem einen Körper einen Durchschnitt macht, zugleich auch in dem andern Körper den zweyten, jenem gleichen Durchschnitt machen könne, also diejenige Ebene AB endlich, welche den einen Körper nur noch berührt, zugleich auch den andern blos berühre, so daß zwischen den beyden parallelen Ebenen, CD und AB, beyde Körper einpassen und demnach (Fig. 2.) gleiche Höhe mit ME und NT haben. Da man gerne zugiebt, daß die Größe beyder Körper durch ihre Höhe und ihre Dicke in jedem Punkte der Höhe bestimmt wird, so ist man von dem Grundsatze wohl überzeuget, so oft beyde Körper ziemlich gleichmäßig gerade oder schräg, zwischen denen sie berührenden parallelen Ebenen zu liegen scheinen. Wenn man aber von dem schrägen Körper SN etwa befürchtet, daß er größer seyn möchte als der geradere EM: so wird diese Besorgniß einzig und allein darauf beruhen, daß man sich in jenem mehrere, mit der Grundebene CD parallele Durchschnitte, als in diesem glaubt gedenken zu können; und diese Besorgniß ist ungegründet; denn in dem schrägern Körper mögen zwey dergleichen Durchschnitte OP und QR noch so nahe aneinander liegen, so lange man sich noch die geringste Entfernung zwischen ihnen denken will, so muß man sich den einen etwas höher als den andern vorstellen, und deshalb zugestehen, daß die Höhenlinie NT in zwey verschiedenen Punkten V und X von ihnen selbst, oder doch von ihren

erwei-

erweiterten Ebenen geschnitten wird. Eben deshalb aber werden sie mit ihren gehörig erweiterten Ebenen auch jede andere Höhenlinie, wie EM, ebenfalls in zwey verschiedenen Punkten K und G treffen, also auch in dem geraden Körper EM ebenfalls zwey Durchschnitte IL und IH hervorbringen, so daß es für einen jeden von zweyen noch so nahen Durchschnitten in dem schrägen Körper, auch in dem geraden Körper einen besondern Durchschnitt gibt, der nur mit ihm allein, und nicht etwa mit mehrern Durchschnitten des schrägern Körpers, einerley Höhe über der Grundfläche hat.

Anmerkung. Was hier gesagt worden, ist kein Beweiß des Satzes in 9, sondern nur Erläuterung. Es zeigt nur, daß seine Bedingung von der Gleichheit aller gleich hohen Durchschnitte in zweyen Körpern, auch zwischen einem noch so geraden und einem andern noch so schrägen Körper statt finden könne.

11. Erklärung. Ein Prisma ist der körperliche Raum, der zwischen zwey parallelen Ebenen und geradlinichten Figuren EK und ek (Fig. 4.) und so vielen Parallelogrammen Eϕ, Fγ, G$\varkappa$, Kλ und LE, als jede der genannten parallelen Figuren Seiten hat, enthalten ist.

Die beyden parallelen Figuren werden einander so völlig gleich seyn, daß sie sich decken könnten, und des Prismatis Grundflächen, die übrigen Oberflächen aber dessen Seitenflächen genannt werden.

Wenn die Kanten der Seitenflächen Ee, Fϕ u. s. w. auf den Grundflächen normal stehen, so hat man ein gerades Prisma, Fig. 4., sonst aber ein schiefes, Fig. 5.

Ein Prisma heißt 3-, 4- oder 5seitig u. s. w., je nachdem seine Grundflächen 3-, 4- oder 5seitige Figuren sind.

12. Erklärung. Fig. 6. Ein Prisma, in welchem auch die Grundflächen Parallelogramme sind, heißt ein Parallelepipedum. Dieses wird also von lauter Parallelogrammen begrenzt, deren zwey und zwey gewiß einander völlig gleich und parallel werden. Ein jedes solches Paar kann als Grundflächen dienen, und für die beyden noch übrigen Paare alsdann den Namen der Seitenflächen übrig lassen.

13. Erklärung. Fig. 6. Ein gerades Parallelepipedum, dessen Grundflächen Rechtecke sind, heißt rechtwinklich.

Alle seine 6 Oberflächen werden dann Rechtecke, und alle seine Kanten stoßen unter lauter rechten Winkeln zusammen.

14. Fig. 3. Ein Würfel, Kubus, ist ein rechtwinkliches Parallelepipedum, dessen Grund- und Seitenflächen lauter Quadrate sind.

Diese Quadrate können nicht anders als einander sämmtlich gleich werden. Der Würfel wird also durch 6 einander gleiche Quadrate begrenzt, deren jede 2 und 2 auch einander parallel liegen, und deshalb zu Grundflächen dienen können. Auch sind die 12 Kanten, in welchen die 6 Oberflächen eines Kubus an einander stoßen, von einer gleichen Größe, welche des Würfels Seite heißt.

15. Fig. 3. Ein Kubus, dessen Seite ein Zoll ist, heißt ein Kubikzoll.

Er füllet einen Raum aus, der zwischen den beyden angenommenen Grundflächen AB und $\alpha\beta$ allenthal-

ben

ben (längs der normalen Richtung zwischen den beyden Grundflächen, wie A α,) einen Zoll hoch, und diese ganze Höhe hindurch allenthalben einen Zoll lang, (etwa längs A C,) und einen Zoll breit, (längs A D,) oder, wie man auch sagen kann, die ganze Höhe hindurch einen Quadratzoll dick ist.

Eben so ist Kubikschuh, Kubikruthe, Kubikstrich, Kubikelle, Kubikmeile u. dergl. zu verstehen.

16. Erklärung. Die Höhe eines jeden Prismatis, also auch des geraden oder schiefen Parallelepipedums und des Kubus, ist die Entfernung der beyden zu Grundflächen angenommenen parallelen Oberflächen, welche durch jede Normale zwischen ihnen bestimmt wird.

17. Zusatz. Bey einem geraden Prisma (11) kann jede Seitenkante zur Bestimmung der Höhe dienen. Bey einem schiefen kann man die Höhe nach (3) finden, wenn man den Grundflächen ein paar Ebenen angepaßt hat, welche, wie die Grundflächen selbst, parallel werden. Auch kann man zwischen diesen Ebenen, vermittelst des Zirkels, die kürzeste Linie suchen, welche zugleich die Normale seyn wird.

18. Zugestandener Satz. Fig. 4. Die unterste Grundfläche eines Prismatis E F H könnte sich wohl so in die Höhe bewegen, daß sie endlich in die Stelle der obern Grundfläche ε φ κ einträfe, und während dieser ganzen Bewegung nicht nur mit ihrer ersten Unterlage in E F K beständig parallel bliebe, sondern auch mit ihren Winkelpunkten E, F, G, K, L, lauter gerade und parallele Linien E ε, F φ, G γ, K κ und L λ beschriebe. (Der in dem Prismate bemerkte Durchschnitt bezeichnet ihre Stelle in einem Augenblicke

dieser Bewegung.) Durch diese Bewegung würde ohne Zweifel der ganze Raum des Prismatis von der ebenen Figur EFK durchstrichen werden, und es ist daraus klar, daß das Prisma durchaus von gleicher Dicke, und auch seine ganze Höhe hindurch so viele Quadratschuh oder Quadratzoll u. s. w. dick, als es die Grundfläche ist.

19. Erklärung. Fig. 7. Wenn sich ein Kreis EKG mit eben solcher parallelen Fortrückung aus seiner untersten Stelle in EG bis in eγ bewegte, und während dieser Bewegung jeder Punkt seines Umfangs, wie K, eine gerade Linie Kk beschriebe, so hätte seine Fläche einen körperlichen Raum durchstrichen, den man einen Cylinder (Walze) nennet. Außer den beyden parallelen und gleichen Kreisen EG und εγ, die seine Grundflächen heißen, wird er von einer krummen Seitenfläche begrenzt, welche von dem Umfange des bewegten Kreises dergestalt beschrieben wird, daß man in demselben von jedem Punkte K, im Umfange der untern Grundfläche, bis zu einem Punkte k, im Umfange der obern Grundfläche, eine gerade Linie Kk ziehen kann.

20. Erklärung. Die gerade Linie Fφ Fig. 7. zwischen den Mittelpunkten der beyden Grundflächen, heißt des Cylinders Axe. Wenn diese Axe auf der Grundfläche normal stehet, Fig. 7., so heißt der Cylinder gerade, sonst aber schief, Fig. 8.

Anmerk. Den geraden Cylinder kann man auf der Drechselbank leicht verfertigen. Um einen schiefen zu erhalten, müßte man etwa die beyden aus Pappe geschnittenen Grundflächen, an der schiefen Axe in F und φ befestigen, nach und

nach

nach so oft mit Papier überkleben, bis die dadurch gebildete Seitenfläche eine hinreichende Festigkeit erhält.

21. Zusatz. Ein Cylinder hat also mit dem Prisma die Eigenschaft gemein, daß er längs seiner ganzen Höhe durchaus von gleicher Dicke ist. Körper von dieser Eigenschaft heißen prismatisch.

Anmerk. Von ihnen werden in der Elementar-Stereometrie nur diejenigen betrachtet, an denen man, vermittelst der Elementar-Geometrie, 1) jene prismatische Eigenschaft erkennen, und 2) ihre Grundflächen berechnen kann. Das erstere würde bey jedem Körper statt finden, der zwey parallele, gleiche und ähnliche Grundflächen hat, und dessen Oberfläche so beschaffen ist, daß man in derselben aus jedem Punkte im Umfange der einen Grundfläche, eine gerade Linie bis in den Umfang der andern Grundfläche ziehen kann. Da aber wegen der zweyten Bedingung die ebenen Grundflächen entweder geradlinigte Figuren oder Kreise seyn müssen, so bleiben von den prismatischen Körpern nur die Prismata und Cylinder für die Elementar-Stereometrie übrig. Ein Drath, der, gerade gestreckt, cylindrisch wäre, alsdann aber schraubenförmig wie um einen Cylinder gewunden, und durch zwey, den Grundflächen dieses Cylinders parallele Ebenen begrenzt würde, müßte auch einen prismatischen Körper ausmachen, würde aber für die Elementar-Stereometrie nicht gehören, weil seine Grundflächen Ellipsen wären, und überdies auch seine Seitenfläche sich nicht nach geraden

Linien von einer Grundfläche zur andern erstreckte.

22. Lehrsatz. Prismatische Körper von gleicher Höhe und gleich großen Grundflächen, sind gleich groß.

Beweis. Ein prismatischer Körper ist durchaus von einerley Dicke, also neben jedem Punkte seiner Höhe so dick, als in seiner Grundfläche. Wenn daher zwey gleich hohe prismatische Körper auch gleich große Grundflächen haben, so ist in jedem Punkte ihrer Höhe der eine auch so dick, als der andere, also einer dem andern gleich (9).

23. Demnach ist jedes gerade oder schiefe Prisma Fig. 4 und 5., einem rechtwinklichten Parallelepipedo Fig. 6. gleich, welches mit ihm gleiche Grundfläche und Höhe hat, und jeder gerade oder schiefe Cylinder Fig. 7 und 8. ebenfalls.

24. Lehrsatz. Multiplicirt man die Zahl der Quadrate, welche in der Grundfläche eines rechtwinklichten Parallelepipedi Platz haben, durch die Zahl des gleichnamigen Linienmaaßes, welche seine Höhe angibt, so erhält man die Zahl der gleichnamigen Würfel, welche zusammen dem körperlichen Raume des Parallelepipedi gleich kommen.

Beweis. Die Grundfläche EF Fig. 6. halte 12 Quadratzolle, so können über dieselben gerade 12 Kubikzolle gestellt werden, um den untern Theil des Parallelepipedi von der Höhe EF = 1 Zoll auszufüllen. Solcher Schichten von 12 Kubikzollen werden nun gerade 7 über einander gesetzt, um das ganze Parallelepipedum, wenn seine Höhe gerade 7 Zoll hält,

hält, auszufüllen. Das ganze Parallelepipedum wird also 7mal 12 = 84 Kubikzoll enthalten.

25. Anmerk. Die hier gefundenen Kubikzolle sind den Quadratzollen der Grundfläche und den Längenzollen der Höhe gleichnamig. Sollte die Grundfläche durch Quadratstriche, oder die Höhe durch Längenstriche ausgedrückt werden, so hätte man beydes, sowohl die Grundfläche, als die Höhe, nach Strichen, jene nach Quadrat- und diese nach Längenstrichen angeben müssen, und würde alsdann den Inhalt des Parallelepipedi in dem gleichnamigen Kubikmaaße, in Kubikstrichen erhalten.

26. Zusatz 1. Der körperliche Raum, den man bey Aufschichtung der Holzklaftern nach Möglichkeit mit Holz auszufüllen sucht, hat die Gestalt eines rechtwinklichten Parallelepipedi, und ist daher als ein solches durch das Produkt aus den Zahlen seiner Grundfläche und Höhe zu berechnen. Unter EH (Fig. 6.) dem untern Theil, kann man sich dergleichen Klaftern vorstellen. In manchen Forsten würde, nach Rheinländischem Maaß, die Seite DE = 6 Schuh, und die Höhe EG = 6 Schuh 2 Duodecimalzoll (frisch gelegt, 6 Schuh und 6 — 8 Zoll) halten. Die Seite DI hängt von der Länge der Kloben ab. Wenn diese 3 Schuh lang sind, wie viel Kubikzoll hält die Klafter?

Da für die Höhe auch Duodecimalzolle angegeben sind, so müssen alle Seiten nach solchen Zollen angegeben werden. Also hat man die Seite DE = 72″, die DI = 36″, und daher die Grundfläche EI = 36 . 72″ = 2592 □″; die Höhe EG = 74″ und daher den Inhalt 74 . 2592 □″ = 191808 Kubikzoll, Duodecimalmaaß.

Unter der dritten Figur kann man sich einen Kasten von der Gestalt eines rechtwinklichten Parallelopipedi vorstellen, der im Lichten, längs $A\alpha$ und AC, 3 Schuh hoch und breit ist, längs AD aber $4\frac{2}{3}$ Schuh in der Länge hält *). Ein solcher Kasten würde gerade $3 \cdot 3 \cdot 4\frac{2}{3} = 3 \cdot 3 \cdot \frac{14}{3} = 3 \cdot 14 = 42$ Kubikschuh, also sehr nahe an einen Wispel Berliner Getraidemaaßes fassen, der nur um $\frac{31}{144}$ Kubikschuh größer ist; jedoch alles nach Rheinländischen Duodecimal-Schuhen verstanden.

27. Zusatz 2. Jeder Kubus ist ein rechtwinklichtes Parallelepipedum, und kann daher als ein solches berechnet werden. Man hat aber dabey noch den Vortheil, daß man nur eine einzige Seite zu rechnen braucht (14). Wäre z. B. die Seite $AC = 3$ Zoll, so wäre die Grundfläche $AB = 9$ Quadratzoll; die Höhe $A\alpha$ wäre dann ebenfalls 3 Zoll, also der Inhalt des Kubus $= 27$ Kubikzoll.

28. Zusatz 3. Ein Kubikzoll, dessen Seite $= 10$ Strich, hält also $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$ Kubikstrich.

Man bemerke hier, wie im vorigen Beweiße, ebenfalls, daß über den 100 Quadratstrichen, in der Grundfläche des Kubikzolles, gerade 100 Kubik-

*) Die dritte Figur wird freylich einen Kubus vorstellen, wenn man sie aus dem Gesichtspunkte betrachtet, aus welchem die ganze Tafel entworfen ist. Man braucht aber dann nur das Auge etwas weiter über diesen Gesichtspunkt hinaus von der Tafel zu entfernen, wenn die Vertiefungen AD, CB u. s. w. größer erscheinen sollen.

Kubikstrich neben einander gestellt werden können, und 10 solcher Schichten von 100 Kubikstrichen den ganzen Kubikzoll ausfüllen.

Eben so erhellet,

daß ein Kubikschuh, dessen Seite 10 Zoll hält, = 1000 Kubikzoll,

und eine Kubikruthe, deren Seite 10 Schuh hält, = 1000 Kubikschuh ist.

29. Zusatz 4. Daher z. B.

$23056782^{c'''}$ ausmachen,

$23^{c'}\ 056^{c''}\ 782^{c'''}$ weil

$23056782^{c'''} = 23056000^{c'''} + 782^{c'''}$
$= 23056^{c''} + 782^{c'''}$ sind

und ferner

$23056^{c''} = 23000^{c''} + 056 = 56^{c''}$
$= 23^{c'} + 56^{c''}$ sind.

Man pflegt nämlich c^{0} statt Kubikruthe, c' statt Kubikschuh, c'' statt Kubikzoll u. s. w. zu schreiben.

30. Zusatz 5. Hat man aber Duodecimalmaaß, so ist die Kubikruthe = 12 . 12 . 12 . = 1728 Kubikschuh, der Kubikschuh = 1728 Kubikzoll u. s. w.

31. Zusatz 6. Um daher zu finden, wie viel Kubikschuh eine Klafter (26) enthielt, so müßte man die dortige Zahl der 191808 durch 1728 dividiren, welches gerade 111 Kubikschuh gibt.

Wenn man den dortigen Kasten nur um $3\frac{4}{9}$ Duodecimalstrich länger machte, so erhielt dadurch sein dort schon berechneter Inhalt von 42 Kubikschuh, noch einen Zuwachs, der ebenfalls in Gestalt eines rechtwinklichten Parallelepipedi, 3 Fuß hoch, 3 Fuß breit, und $3\frac{4}{9}$ Str. lang wäre, also 3 . 12 . 12 . 3 . 12 . 12 . $3\frac{4}{9}$ = 12 . 12 . 12 . 12 . 31 Kubikstrich ausmachte,

 und

und also auch 12,31 Kubikzoll, oder $\frac{31}{12} \cdot \frac{1}{12} = \frac{31}{144}$, welche dem dortigen Kasten noch fehlten, um einen vollen Wispel Berliner Getraidemaaßes zu fassen.

32. Aufgabe. Den Inhalt eines jeden Prismatis oder Cylinders zu finden.

Auflößung. Man messe seine Grundfläche und Höhe nach gleichnamigen Flächen und Linienmaaß (25), und das Produkt aus beyden Zahlen gibt den gesuchten Inhalt nach dem gleichnamigen Kubikmaaße an.

Beweiß. Ist der vorgegebene Körper selbst schon ein rechtwinklichtes Parallelepipedum, so ist die Auflößung schon in (24) erwiesen. Sonst aber denke man sich ein solches, das mit ihm gleiche Höhe und Grundfläche hat, so wird dessen Inhalt nach der Auflößung richtig gefunden, und der vorgegebene Körper hat mit ihm einerley Größe (22).

33. Die Grundfläche eines dreyseitigen Prismatis ist ein Dreyeck; bey einem Parallelepipedo ist sie ein Parallelogram; bey andern vielseitigen Prismaten irgend ein ebenes geradlinigtes Vieleck, und bey dem Cylinder ein Kreis.

34. Erklärung. Eine Pyramide ist ein körperlicher Raum, Fig. 10. 11., welcher von einer ebenen geradlinigten Figur, die Grundfläche genannt, und so vielen Dreyecken begrenzt wird, als die Grundfläche Seiten hat.

Die Pyramide heißt 3-, 4- 5seitig u. s. w., je nachdem es die Grundfläche ist. Die daran liegenden Dreyecke machen die Seitenflächen der Pyramide aus, welche in einem Punkte S, der Spitze der Pyramide, zusammenstoßen.

35.

35. Erklärung. Fig. 12. Eines Kegels Grundfläche AB ist ein Kreis, und seine Seitenfläche eine krumme Oberfläche, in der man aus jedem, in dem Umfange der Grundfläche gewählten Punkte D, eine gerade Linie bis zu einerley Punkte S ziehen kann. Dieser Punkt S heißt die Spitze des Kegels, und die gerade Linie zwischen der Spitze S und der Grundfläche Mittelpunkt C, wird die Axe genannt (Fig. 12. 13.). Steht die Axe normal auf der Grundfläche, so hat man einen geraden Kegel, sonst aber einen schiefen.

36. Erklär. (Fig. 10. 13. 12.) Eine Pyramide und eines Kegels Höhe wird durch die gerade Linie ST bestimmt, welche aus der Spitze auf die Ebene der Grundfläche senkrecht gezogen wird, bey dem geraden Kegel also mit der Axe SC zusammen fällt.

37. (Fig. 11. 12. 13.) Alle Pyramiden und Kegel von gleicher Höhe und gleichen Grundflächen sind gleich groß.

Erläuterung. Man kann nämlich, wenn es verlangt wird, beweisen, daß, wenn zwey Pyramiden, oder zwey Kegel, oder auch eine Pyramide und ein Kegel, von gleicher Höhe, auch gleich große Grundflächen haben, alle ihre mit der Grundfläche parallelen und gleich hohen Schnitte, dergleichen bey GHIK gezeichnet sind, von gleicher Größe seyn werden. Dieses zugegeben, ist von diesen Körpern, in jedem Punkte der Höhe, der eine so dick, als der andere, und sie sind daher von gleicher Größe, nach (9).

38. Lehrsatz. Eine Pyramide oder ein Kegel ist der dritte Theil eines Prisma oder Cylinders, wenn ihre Höhen und Grundflächen einander gleich sind.

Be-

Beweis. (Fig. 13.) Ein dreyseitiges Prisma, es mag gerade oder schief seyn, kann man in 3 Pyramiden, 1) ABCF, 2) DEFC, 3) BCEF, zerschneiden. In den beyden ersten sind die Grundflächen ABC und DEF einander gleich, und ihre Höhen, welche durch die Entfernung der parallelen Ebenen ABC und FED bestimmt werden, ebenfalls, also sind diese beyden einander gleich (37). Aber die zweyte ist auch der dritten gleich, indem man die gleichen Dreyecke BCE und CED als ihre Grundflächen betrachten kann, und dann ihre Höhe, die Normallinie aus F auf die Ebene BD, in beyden einerley ist. Also sind alle drey einander gleich, und jede von ihnen, z. B. die ABCF, dem dritten Theile des Prismatis ABD, welches mit ihr einerley Grundfläche und Höhe hat.

Dadurch ist der Lehrsatz geradezu nur von *allen* dreyseitigen Pyramiden erwiesen. Aber mit der dreyseitigen Pyramide ist jede andere und auch jeder Kegel, und mit dem dreyseitigen Prisma jedes andere und auch jeder Cylinder von gleicher Größe, wenn ihre Grundflächen und Höhen einander gleich sind (9. 37).

39. Aufgabe. Den Inhalt einer Pyramide oder eines Kegels zu berechnen.

Auflösung. Man finde die Zahl der Quadrate in der Grundfläche, und die Zahl der gleichnamigen Längenmaaße in der Höhe, und nehme von dem Produkt beyder Zahlen den dritten Theil: so hat man die Anzahl der gleichnamigen Würfel, welche zusammen genommen einen Raum ausfüllen, der dem gleich ist, welchen die Pyramide oder der Kegel einnimmt.

Bey-

Beyspiel 1. Fig. 11. Gesetzt die Grundfläche BD halte 4503‴□, und die Höhe ST = 50″; so wäre die Pyramide BDS = $\frac{4503 \cdot 50}{3}$ = 1501. 50 = 75050 Kubikzoll. Das wäre nun 75 Kubikschuh und 50 Kubikzoll, wenn Decimalmaaß verstanden wird.

Beyspiel 2. Fig. 12. 13. Im Kegel sey der Grundfläche Durchmesser AB = 8″, so hält die Grundfläche 25, 12□″ = 2512□‴ ist nun die Höhe 9″ = 90‴; so hält der Kegel 75360ᶜ‴ = 75ᶜ″ 360ᶜ‴.

40. Erklärung. Ein Stück DH. Fig. 11. einer Pyramide BDS, dessen Oberfläche HE mit der Pyramide Grundfläche BD parallel ist, heißt eine abgestumpfte Pyramide; und eben so heißt ABI Fig. 12. ein abgestumpfter Kegel.

41. Zusatz. Weiß man bey einem solchen Körper die gehörigen Seitenlinien so zu verlängern, daß sie die Spitze S bestimmen; so kann man nach dem Vorhergehenden, sowohl die ganze Pyramide BDS, als die oben fehlende EHS berechnen; und beyder Unterschied muß den Inhalt der abgestumpften geben. Eben so kann der abgestumpfte Kegel gefunden werden.

42. Erklärung Fig. 14. Wenn sich ein Halbkreis ADB um seinen Durchmesser AB so völlig herumdrehet, daß er wieder seine erste Stelle erreicht hat; so hat er einen Raum durchstrichen, den man eine Kugel nennt. Von der halben Kreislinie ADB ist während dieser Drehung die Oberfläche der Kugel beschrieben. Dadurch wird auch die folgende Erklärung verständlich seyn.

Die

Die Kugel ist ein körperlicher Raum, der von einer krummen Oberfläche begrenzt wird, welche in allen ihren Punkten gleichweit von einem gewissen Punkte C entfernt ist, den man den Mittelpunkt der Kugel nennt.

Eine gerade Linie, z. B. AB oder DE, welche durch der Kugel Mittelpunkt gehet, und an beyden Seiten durch die Oberfläche begrenzt wird, heißt ein Durchmesser. Alle Durchmesser der Kugel sind einander gleich.

43. Aufgabe, den Inhalt einer Kugel zu berechnen.

Auflösung. Die Zahl der Zolle (Schuhe, Meilen u. dergl.), welche den Durchmesser ausmachen, werden dreymal mit sich selbst, und ferner noch durch 3, 14 multiplicirt, so wird der sechste Theil dieses Products den Inhalt der Kugel nach Kubikzollen (Kubikschuhen oder Kubikmeilen u. dergl.) ziemlich genau angeben (immer genauer und genauer, wenn man statt 3, 14, die genauere Zahl 3, 141, oder die noch genauere 3, 1416 u. s. w. gebraucht). Z. B. einer Kugel Durchmesser sey 12 Zoll, so ist ihr Inhalt $= \frac{12 . 12 . 12 . 3,14}{6} = 2 . 12 . 12 . 3,14 = 904,$ 32 Kubikzoll $= 904$ ganze und $\frac{32}{100} = 904$ ganze und $\frac{320}{1000}$ Kubikzoll $= 904$ Kubikzoll 320 Kubikstrich.

Die Erde pflegt für eine Kugel zu gelten, deren Durchmesser an 1720 Meilen ausmacht; demnach ist der Inhalt an Kubikmeilen $\frac{1720 . 1720 . 1720 . 3,14}{6}$ $= 2662954453$.

Anmerk.

Anmerk. Der Beweiß gründet sich darauf, daß die Kugel ADBE Fig. 14. gerade $\frac{2}{3}$ des Cylinders FH ist, dessen Höhe AB, und Durchmesser FG dem Durchmesser der Kugel gleich sind.

44. Aufgabe, die Oberfläche einer Kugel nach Quadratzollen (Schuhen, Meilen u. dergl.) zu finden.

Auflösung. Man multiplicire die beyden Zahlen, wovon die eine den Durchmesser der Kugel, die andere aber den zu diesem Durchmesser gehörigen Umkreis, nach Zollen (Schuhen oder Meilen) angiebt, so wird dieses Produkt die Oberfläche der Kugel nach gleichnamigem Quadratmaaße angeben. Z. B. der Erde Durchmesser ist ungefähr 1720 Meilen, ihr dazu gehöriger Umkreis ungefähr 5400 Meilen, also ihre Oberfläche ungefähr 9288000 Meilen.

45. Vorb. z. B. Fig. 15. Wenn LMN nur den 1000sten Theil der Kugelfläche ausmachte, und wir annehmen wollten, daß es alsdann für eine ebene Fläche gelten könnte; so würde LMNC ein pyramidenförmiger Körper seyn, dessen Höhe dem Halbmesser der Kugel gleich wäre, indem C der Kugel Mittelpunkt seyn soll. Hielte daher der Kugel Oberfläche $= V \square''''$ und ihr Durchmesser $1200''''$; so würde der Körper $LMNC = \frac{V}{1000} \cdot \frac{1200''''}{6}$ seyn. (39) und da 1000 solcher Pyramiden die Kugel ausmachen müßten, deren Inhalt nach 43 berechnet, auch $\frac{1200 \cdot 1200 \cdot 1200 \cdot 3,14}{6}$ ist, so müßten die Zahlen $1000 \cdot \frac{V}{1000} \cdot \frac{1200}{6}$ und $\frac{1200 \cdot 1200 \cdot 1200 \cdot 3,14}{6}$ ein:

einander gleich seyn. Also müßte, indem man beyde durch 6 multiplicirt, durch 1200 aber dividirt, auch noch bleiben $1000 \frac{V}{1000} = 1200 . 1200 . 3, 14$ wobey auch $1000 \frac{V}{1000}$ gerade V selbst, also die Zahl, welche die Oberfläche nach □'''' angab, und 1200 . 3, 14 die Zahl, welche die zum Durchmesser 1200'''' gehörige Kreislinie nach Scrupeln angeben würde.

46. Hier können wir den strengern Beweis von der Richtigkeit dieser Annahme nicht beybringen.

II) Die Kunst, den Inhalt eines Fasses zu berechnen, oder die Visierkunst.

Tab. VII. Fig. 16. 17. 18. 19. 20.

47. Um zu finden, wie oft ein Cylinder *AC* in einem andern DF. Fig. 16. 17. enthalten sey, dürfte man nur den körperlichen Inhalt von beyden berechnen. Gesetzt der Kleinere AC enthalte gerade ein Berliner Maaß, also 58 Kubikzoll, so wird er in dem Größern DF, wenn dieser 841 Kubikzoll ausmacht, gerade $14\frac{1}{2}$ mal enthalten seyn. Man würde dann beyde Cylinder visiert haben, in so fern unter visieren überhaupt das Ausmessen körperlicher Räume verstanden wird. Gewöhnlich aber hat es eine engere Bedeutung, und bezeichnet hier das Verfahren, wodurch man, ohne die Ausmessung beyder Cylinder nach Kubikmaaße nöthig zu haben, unmittelbar findet, wie oft der kleine zum Maaße angenommene Cylinder AC, in dem größern DF enthalten ist; und meistens verstehet man überdies noch dabey, daß man sich die Arbeit durch

gewisse

gewisse dazu dienliche Maaßstäbe erleichtere, die man Visierstäbe nennet. Hier wird nur von den schlechthin sogenannten Visierstäben die Rede seyn, die vor einer andern Gattung, den Kreuzvisierstäben, einen großen Vorzug haben.

48. Vom Visierstabe. Fig. 19. Die eine (in der Zeichnung die linke) Seite des Stabes heißt die Längenseite, an welcher H 1 die einfache, H 2 die zweyfache, H 3 die dreyfache Höhe u. s. w., des zum Maaß angenommenen Cylinders ausmacht, und bey den dazwischen gemachten Punkten noch kleinere Theile dieser Höhe, am besten die Zehntel angegeben sind. Wenn das wirklich vorhandene Maaß die Gestalt des Cylinders AC Fig. 16. haben sollte; so pflegt man sich denselben zuvörderst in den ihm gleichen Cylinder QR Fig. 18. umgeformt zu denken, dessen Höhe PQ dem Durchmesser seiner Grundfläche PR gleich wird; ob dieses gleich wenigstens nicht nothwendig ist. Der dazu erforderlichen Höhe PQ ist also H 1 am Visierstabe gleich gemacht. Auf der andern Flächenseite des Visierstabes aber stellt die Linie I 1 den Durchmesser PR des gedachten Maaßes QR vor, und die Linien I 2, I 3 oder I 4 u. s. w. geben nacheinander Durchmesser der Kreise an, welche 2, 3, 4mal u. s. w. so groß sind, als die Grundfläche des Maaßes QR.

49. Gebrauch des Visierstabes zum Visieren des Cylinders DF. Des Stabes Flächenseite an die Grundfläche des Cylinders auf den Durchmesser DE Fig. 17. gelegt, würde zeigen, daß Fig. 18. 19. DE von I bis 5 reiche, also die Grundfläche des Maaßes in der Grundfläche des Cylinders DF gerade fünfmal enthalten sey, und daher des Cy-

linders DF unterstes Stück DG, von der Höhe EG = PQ genommen, gerade 5 Maaß enthalte. Solches Stück von 5 Maaßen, muß im ganzen Cylinder DF so vielmal stecken, als die Höhe PQ in der Höhe EF enthalten ist. Da nun die Längenseite des Stabes, gehörig angelegt, hier zeigen wird, daß die Höhe EF bis auf 2, 9 reiche; so enthält der Cylinder DF hiernach 2, 9mal 5 Maaß = 14, 5 Maaß.

50. Vom Visieren der gewöhnlichen Tonnen. Fig. 20. Bey den gemeinsten Tonnen, die wir hier nur allein vor Augen haben, sind die beyden Boden, durch AEG und DFI, ein Paar parallele Kreisflächen, denen die gerade Linie EF normal ist, welche ihre Mittelpunkte verbindet, und die Axe der Tonne ausmacht. Ferner wird, wenn man auch die Tonne mit einer dem Boden parallelen Ebene durchschneiden wollte, jeder Durchschnitt ein Kreis *seyn*. Der größte von ihnen, welcher übrigens gewöhnlich durch das Spundloch bey B gehen wird, soll der *Bauchschnitt* genannt werden, und sein Durchmesser BH der Bauchdurchmesser. Wenn ferner die beyden Boden, also auch ihre Durchmesser AG und DI einander gleich, auch die Dauben des Fasses, in dessen beyden durch den Bauchschnitt gemachten Theilen, auf einerley Weise, z. B. in BD wie in BA gekrümmet sind; so wird die ganze Tonne durch den Bauchschnitt in zwey Hälften von einerley Gestalt zertheilet. Sollte indessen dieses nicht statt finden, so würde man nur jeden von diesen beyden Theilen der Tonne, für sich betrachtet, als eine Tonne zu behandeln haben, deren einer Boden der Bauchschnitt wäre; oder, welches beym Ge-b auch der hier folgenden Regeln ganz oder doch hinlänglich

länglich damit übereinstimmen wird, sich anstatt der beyden ungleichen Boden, zwey gleiche gedenken, deren Größe das Mittel zwischen den wirklich vorhandenen ungleichen Boden ausmacht.

51. Fig. 20. So viel ist nun sogleich klar: wenn man sich einen Cylinder AGID Fig. 20. denkt, dessen Grundflächen die beyden gleichen Boden der Tonne sind, und dessen Höhe ihrer Axe EF gleich ist; so ist die Tonne etwas größer als dieser innere Cylinder, und hergegen etwas kleiner als der äußere Cylinder KMLN von eben der Höhe EF, dessen Grundflächen dem Bauchschnitt gleich wären.

52. Nach einer sehr gemeinen Berechnungsart der Tonne nimmt man nun wirklich an, daß sie einem Cylinder gleich komme, der zwischen den ebengenannten innern und äußern gerade das Mittel hält, dem also bey der unveränderten Höhe, welche der Tonnenaxe gleich ist, eine Grundfläche zugeschrieben wird, die das Mittel zwischen dem Boden und dem Bauchschnitte der Tonne ausmacht.

53. Gesetzt Fig. 19. 20, an der Flächenseite des Visierstabes, zeige jeder Bodendurchmesser AG und DI auf 14, der Bauchdurchmesser BH auf 24, 5; so würde 19, 25 als die halbe Summe beyder Angaben, das Mittel zwischen beyden ausmachen, also die Grundfläche des eingebildeten mittlern Cylinders ein Kreis seyn, der gerade $19\frac{1}{4}$mal so groß ist, als die Grundfläche des Maaßes, worauf sich der Visierstab beziehet. Die Axe der Tonne zeige nun auf des Visierstabes Längenseite gerade 12 an, so hält der eingebildete mittlere Cylinder $19\frac{1}{4} \cdot 12 = 231$ Maaß,

und eben dieses würde nach dieser Meßart für den Inhalt der Tonne angegeben.

54. Sind die beyden Boden der Tonne von ungleicher Größe, so pfleget man zuvörderst, als ihr Mittel, die Summe aus den Hälften der beyden Zahlen zu nehmen, welche die Größe der beyden Boden an der Flächenseite des Visierstabes angeben, und diese mittelste Hälfte zum halben Bauchschnitt addirt, für die Grundfläche des mittlern Cylinders zu gebrauchen.

Da hierbey die Hälfte von dem Mittel der beyden Boden, welches selbst schon aus deren Hälften bestehet, offenbar die Viertel der beyden Boden ausmacht; so kann man die Grundfläche des mittlern Cylinders auch dadurch finden, daß man das Viertel des einen Bodens nebst dem Viertel des andern und die Hälfte des Bauchschnitts zusammen addirt.

55. Beyspiel. Auf der Flächenseite eines freylich sehr genau abgetheilten Visierstabes würde

der eine Boden auf	29,92	zeigen, dessen Viertel	7,48
der andere	30,25	"	7,5625
der Bauchschnitt	39,70	" Hälfte	19,85
Also des mittlern Cylinders Grundfläche			34,8925

die Axe der Tonne sey 6,97.

Also ist des mittlern Cylinders Inhalt 6,97 . 34,8925 = 243, 2 Maaß, die nun nach der Rechnungsart (in 52) für den Inhalt der Tonne gelten.

56. Sollte der Bogen ABD. Fig. 20, nach welchem die Faßdauben gekrümmet sind, einem Kreis zugehören, so gäbe dieses Verfahren den Inhalt der

Tonne

Tonne zu klein an, und das um desto mehr, je größer der Unterschied zwischen dem Boden und dem Bauchschnitte ist. Durch die Voraussetzung, daß die Faßdauben meistens eine ziemliche kreisförmige Krümmung haben mögten, ward der große Lambert auf eine Regel geleitet, die seit der Zeit seinen Namen trägt:

man solle $\frac{2}{3}$ des Bauchschnitts zu $\frac{1}{3}$ des Bodens (oder wenn die Boden ungleich sind, zu den 6teln der beyden Boden addiren, und in diese Summe mit der Axe multipliciren.

das würde nun 252 Maaß für die Tonne (in 53) und 254, 4 Maaß für die Tonne (in 55) geben.

57. Visierregel des Herrn Buße:

Wenn der nach (52) oder (54) gefundene mittlere Cylinder $= C$ Maaß hält, der Tonnen Bauchdurchmesser $= A$, und der Tonnenboden-Durchmesser, oder wenn beyde ungleich sind, ihr Mittel $= B$ auf der Längenseite des Visierstabes angiebt und $\frac{A}{A - B} = n$ ist; so wird $C + \frac{C}{3n}$ den Inhalt einer gewöhnlichen Tonne mit vorzüglicher Wahrscheinlichkeit hinlänglich ausdrücken.

58. Indem Boden und Bauchschnitt, zur Berechnung des mittlern Cylinders (52 oder 54) auf der Flächenseite des Visierstabes abgemessen werden, so bemerke man zugleich, wie viel ihre Durchmesser auf

der Längenseite des Visierstabes, etwa nach denen darauf getragenen Zehnteln betragen. Gesetzt der Bauchdurchmesser halte 56, und jeder Bodendurchmesser 42 dieser Zehntel, so nehme man die Zahl ihres Unterschiedes, hier 14, multiplicire hiermit den dritten Theil des schon gefundenen mittlern Cylinders, und dividire dieses Produkt noch durch die Zahl des Bauchdurchmessers, hier 56. Das dadurch erhaltene noch zum mittlern Cylinder hinzugesetzt, giebt den Inhalt der Tonne vorzüglich genau.

Die hier angesetzten Zahlen werden, so viel man an einem schon ziemlich genauen Visierstabe darüber möchte wahrnehmen können, gerade für die Tonne in (53) gehören, deren mittlerer Cylinder dort = 231 Maaß gefunden war.

Der Zusatz betrüge also $\frac{231 \cdot 14}{3 \cdot 56} = \frac{77}{4} = 19\frac{1}{4}$ und der Tonne Inhalt = $250\frac{1}{4}$ Maaß.

59. **Zweytes Verfahren.** Man fasse den Unterschied zwischen Bauch- und Bodendurchmesser mit dem Zirkel, und finde durch Ueberschlagung desselben, wie oft diese Größe in dem Bauchdurchmesser enthalten sey. Da man im vorigen Beyspiele gerade viermal dafür finden würde, so wird von des mittlern Cylinders dritten Theile = 77 Maaß, noch der 4te Theil = $19\frac{1}{4}$ genommen, den Zusatz ausmachen.

Wenn nun gleich dieses Verhältniß nicht wie hier durch 4, so jedesmal durch die ganze Zahl 4; 5 oder

oder 6 u. s. w. genau ausgedrückt wird; so hat man doch nur nöthig, unter diesen ganzen Zahlen diejenige zu wählen, durch welche es am genauesten geschiehet: indem man durch die Vernachlässigung der Brüche selbst in dem Falle, wo das Verhältniß nur zu den kleinsten gehöret, die man bey den gewöhnlichen Tonnen zu erwarten hat, auf 100 Maaß noch nicht um eins fehlen kann.

60. Z. B. Man denke sich die Tonne in (55), deren mittlerer Cylinder 243, 2 Maaß hielt, habe zwey gleiche Boden, deren Durchmesser auf 6, 19 halte. Da ihr Bauchdurchmesser nun auf 7, 1 ebenfalls an der Längenseite des Visierstabes zeigen würde; so wird beyder Unterschied = 0,91, nahe an achtmal in dem Bauchdurchmesser enthalten seyn, wie man durch bloße Ueberschlagung des Zirkels hinlänglich abnehmen würde. Des mittleren Cylinders dritter Theil ist 81,06 Maaß und deren achter Theil = 10,13 Maaß, würde den Zusatz mit hinlänglicher Genauigkeit angeben.

Noch genauer aber hätte man den 7,7sten Theil = 10, 52 zu nehmen, da man durch Rechnung finden würde, daß der genannte Unterschied = 0,91 in dem Bauchdurchmesser genauer nur 7,7mal enthalten ist.

61. Der so eben gedachte Bodendurchmesser = 6,19 ist eben der, den man bey Auffindung des Zusatzes für die Tonne mit ungleichem Boden in (55) wirklich annehmen kann, indem an der Längenseite des Visierstabes ihr einer Bodendurchmesser etwa

auf 6,17 und der andere auf 6,21 zeigen würde, der gedachte also zwischen beyden das Mittel hält. Bey der Ausübung kann auch dieses Mittel ebenfalls ohne Rechnung gefunden werden, indem man den halben Unterschied der beyden Durchmesser an dem Visierstabe selbst sogleich bemerkt, und den kleinen Durchmesser hinzurechnet. Die hundert Theile wird man freylich auf keine Weise so genau bestimmen können, als sie hier angeführt sind.

Addiren wir nun zu jener Tonne

mittlern Cylinder	=	243,2 Maaß
den in (60) gefundenen Zusatz	=	10,5
so kömmt für den Inhalt		253,7 Maaß

Nach wirklich angestellter Ausfüllung war es = 252 M.

61. Eine Tonne der eben gegebenen Regel gemäß, aber ohne Visierstab, nach Kubikschuhen u. s. w. auszumessen, kann man auf nachfolgende Weise verfahren.

Es sey der Bauch-Durchmesser BH = 30, jeder Boden-Durchmesser AG = DI = 24, und die Axe EF = 43 Zoll:

so ist der Bauchschnitt	=	706,5 □″
der Boden	=	452,2 □″
Also ihre Summe	=	1158,7
und ihr Mittel	=	579,3 = der Grund

Fläche

Fläche des mittlern Cylinders
dazu sogleich addirt 38,6 wegen des Zusatzes

gibt 617,9 welches
durch die Axe 43 multiplicirt

den Inhalt = 26569,7 c'' gibt.

Anmerkung. Der Zusatz (57 od. 58.) macht hier von dem dritten Theile des mittlern Cylinders den 5ten Theil aus, weil BH : (BH − AG) = 30 : (30 — 24) = 5 ist. Es kömmt aber auf eins hinaus, ob man den schon berechneten mittlern Cylinder um seinen 15ten Theil, oder noch vor der Multiplication mit seiner Axe, dessen Grundfläche um ihren 15ten Theil vermehrt, und bey dem letztern Verfahren hat man mit etwas kleinern Zahlen zu rechnen.

62. Noch ein Beyspiel mag das große Faß auf dem Königstein in Sachsen abgeben, welches das größte Faß in Deutschland seyn soll.

Es ist dessen Axe EF = 17, Bauchdurchmesser BH = 12, und Bodendurchmesser 11 Ellen Dresdner Maaß. Setzt man nun $\delta : \pi = 100 : 314$,
so ist der Bauchschnitt = 113,04 □ Ellen
der Boden = 94,99

beyder Summe = 208,03

Ihr Mittel		104, dessen $\frac{1}{3} = 34,6$
und dessen $\frac{1}{12}$, welches nahe an 2,9 ist, dazu addirt		
gibt	=	106,9 dieses durch die
Axe	=	17 multiplicirt
gibt den Inhalt	=	1817,3 Kubikellen.

III. Die Größe eines irregulairen Körpers zu erforschen.

1) Man kann, wenn man die Größe einer irregulairen körperlichen Figur von einer gewissen Masse, z. B. Bley, wissen will, annehmen, dieser bleyerne Körper habe die nämliche Dichtigkeit in allen seinen Theilen, wie ein anderer regulairer Körper der nämlichen Masse, von einer bekannten Größe, dessen Gewicht schon bekannt ist. Unter dieser Voraussetzung verhält sich der körperliche Raum des bekannten regulairen Körpers zu dem körperlichen Raum des irregulairen, wie das Gewicht des erstern zu dem Gewicht des letztern, und man hat daher nur nöthig, den irregulairen Körper zu wiegen, und seinen körperlichen Inhalt nach der Regeldetrie zu berechnen. Z. E. ein rheinländischer Kubik = Duodecimalzoll Bley wiege 3334 Gran, ein anderer bleyerner Körper wiege 15002 Gran, so folgt daraus 3334 : 15002 = 1 : $4\frac{1}{2}$ = dem Inhalte dieses Körpers. 2) Wird ein solcher Körper, wenn er in ein flüßiges, z. B. Regenwasser, eingesenkt wird, von diesem nicht aufgelößt, werden seine Poren von demselben nicht schnell durchdrun=

drungen, und ist er schwerer als ein gleich großer Körper von derselben Flüßigkeit, so kann man ebenfalls die Größe eines irregulairen Körpers finden, wenn man ihn erst außerhalb des flüßigen Körpers wiegt, und ihn alsdann in solchen, z. B. Regenwasser, einsenkt, dabey aber bemerkt, wie viel er in dem flüßigen Körper von seinem vorigen Gewicht verlohren hat. Dieser Verlust ist das Gewicht eines gleichen Raums des flüßigen Körpers, welchen der feste irregulaire aus seiner Stelle verdrungen hat. Hat man nun schon durch Versuche bestimmt, wie viel ein gewisses Maaß, z. E. ein Kubikzoll oder Fuß, von diesem flüßigen Körper wiegt, so läßt sich ebenfalls durch die Regeldetrie die Größe des aus der Stelle verdrungenen Wassers, und daher auch dessen Raum erfüllenden irregulairen Körpers berechnen. Es wiege z. E. ein rheinländischer Kubikzoll Regenwasser 300 Gran, ein irregulairer Körper wiege außer dem Wasser 15230 Gran, in das Regenwasser eingesenkt aber nur 10200 Gran, so ist der Verlust am Gewicht 5030 Gran, und 300:5030 verhalten sich wie 1 rheinländischer Kubikzoll zu der Zahl der Zolle des verdrungenen Wasserkörpers, oder des gleichgroßen irregulairen eingesenkten Körpers, also 300 : 5030 = 1 : 16, 76 Kubikzoll. 3) Bedient man sich oft folgender Methode, die Größe irregulairer Körper zu finden. Man legt nämlich einen irregulairen Körper in einen hohlen regulairen, dessen Maaß sich leicht berechnen läßt, z. E. einen Würfel, und umschüttet den irregulairen Körper mit einer flüßigen oder halbflüßigen Masse, z. B. Wasser oder Sand, bis der regulaire Körper ganz ausgefüllt, und der irregulaire überdeckt ist. Dann nimmt man den letztern heraus, jedoch mit der gehö-

gehörigen Vorsicht, daß nichts von der Flüßigkeit verschüttet werde, und bemerkt alsdann den Theil, welchen die Flüßigkeit von dem regulairen Körper ausfüllt. Diesen Theil von dem Inhalte des ganzen regulairen Körpers abgezogen, ergibt die Größe des irregulairen Körpers.

Daß bey diesem Verfahren keine große Schärfe, theils wegen des Verschüttens, theils wegen der nicht vollständigen Umfließung der halbflüßigen Masse, zu erhalten, wird man leicht einsehen, und sich also seiner auch nur in solchen Fällen bedienen, wo die Umstämde keine große Schärfe der Ausmessung erfordern.

VII.

Oekonomische Kunststücke.

1) Bienenstock des Herrn Chabouille.

Der Fußboden, worauf der Stock zu stehen kömmt, ist von Gyps; das Hauptgebäude des Stocks wird von Roggenstroh gemacht, die Strohflechten werden mit Lindenbast verbunden, und wenn er ganz fertig ist, so wird er noch mit einem aus Kühmist und Asche gemachten Kitte überstrichen. In den Bienenstock werden eichene Ruthen, und zwar eine auf die andere, kreutzweis gelegt, damit die Biene ihre Honigkuchen darauf baue. Der Deckel des Bienenstocks bestehet aus einem Bret von 17 Zoll ins Gevierte, und der Eingang des Stocks ist so eingerichtet, daß er durch ein kleines Bret verbauet werden kann, welches man im Winter vor den Eingang schiebet, um den Honigfressenden Thieren den Zugang zu verwehren. Dieses Bret hat kleine aber ziemlich breite Bogen, so daß 2 Bienen mit einander heraus und hinein kommen können, wobey sich auch 2 Reihen Löcher über einander befinden, die so groß sind, daß eine Biene hindurchkriechen kann. Der Fußboden ist so eingerichtet, daß er das ganze Gebäude des Stocks wohl verwahret, und daß kein schädliches Thier im Stande ist, die

Bie-

Bienen zu beunruhigen. Die Strohmasse, woraus der Korb geflochten wird, ist einen Zoll dick, und dann wird der Stock noch $\frac{1}{2}$ Zoll dick mit jenem Kitt überstrichen, wozu man $\frac{2}{3}$ Kuhmist und $\frac{1}{3}$ Asche nimmt. Dieser Kitt bedeckt alle Ritzen, hält die Thiere ab, welche durch Nagen in den Stock kommen können, und bewahret die Bienen vor Kälte.

2) Buttermaschiene des Herrn Riems.

Tab. VIII.

Fig. 1. ist das ganze Gestelle von vorne, mit einem Butterfasse a, zwey leergehenden Stößeln b b, und seinem Schwungrade c, an welchem, bey den zwey einander entgegen gesetzten Punkten d d, zu mehrerem und kräftigern Schwunge, ein Stück Bley eingelegt ist. Man kann auch das Rad an einigen Orten mit Eisenschienen beschlagen lassen.

Fig. 2. ist die Maschiene von der Seite. An derselben ist a das einzelne Butterfaß, dessen mechanische Hebung und Stoßung aus folgendem erhellet.

Durch das Schwungrad c, welches bey Fig. 1 — 3. vier Arme llll zusammen halten, und das vermittelst der zwey Kurbeln e und f das Auf- und Niederbewegen der Butterstößer b bewirkt, indem solche durch den an der Kurbel f befindlichen Lenker g auf- und abgehen, und den in der Nuth h auf- und abgehenden, mit drey Armen iii versehenen Stampfer k in beständiger Bewegung erhalten.

An

An der vordern kurzen Kurbel e kann eine Person ein einzelnes Butterfaß in Bewegung setzen und darinn erhalten; da solches aber dem Rückrad zu beschwerlich ist, so hat man den beweglichen Tritt m angebracht, damit dadurch, wenn die Person mit dem Fuße bey n, so wie an einem Spinnrade, auf- und abtritt, die beyden mit einander in Verbindung stehenden Hebel o und p, vermittelst der am Tritte befindlichen Leine q, auf- und abgezogen werden, und dadurch die Kurbel e in beständigem Herumgang, also auch alles übrige in Bewegung erhalten wird.

Will man mit zwey Butterfässern zugleich buttern, so wird die Zugstange r mit dem Stifte s, welche vorgedachte Hebel vereinigen, angekuppelt, so daß nur eine Person daran auf- und abzieht, und die zweyte am Tritte tritt. Will man den Tritt aber, durch Abbindung der Schnur q, leer lassen, so können beyde blos an der Zugstange ziehen. In diesem Falle bleibt das vorderste Butterfaß a weg, und die zwey nebenstehenden b b werden allein angerückt. In dem Fall aber, daß man mit dreyen zu buttern Rahm genug hat, wird das Faß a auch dabey gelassen.

Eine ähnliche Erleichterung wird bewirkt, wenn man den an der Kurbel e befindlichen Hebel o, mit Abziehung des Stiftes s, von dem zweyten Hebel trennt, und solchen mit dem aus Latten zusammengesetzten und mit einem Boden versehenen Schwingkasten t, bey u mit ebendemselben Stifte s vereiniget, da denn, wenn sich eine Person, wie Fig. 4. zeigt, auf den Boden des Kastens stellt, derselbe sich auf seiner Achse v, welche in den zwey Angeln w zugeschärft und gut verstählt seyn muß, vor- und rückwärts be-

weget, die Person sich an der, in der aufrechtstehenden Säule x steckenden Stange tz mit den Händen anhält, und so den Schwung und die Bewegung des Ganzen durch den Umlauf der Kurbel erhält. Bey den z Punkten kann man die Stange tiefer stecken.

Fig. 5. sieht man diesen Kasten deutlicher von vorne, wie er auf seiner Axe v und seinen zwey Angeln w w bewegt werden kann; so wie auch ebendaselbst die zwey Tragsäulen yy, welche zu mehrerer Haltbarkeit mit einem Queerriegel z verbunden sind, zu sehen.

Fig. 6. stellt den Grundriß der Maschiene vor. Man siehet hier, wie die drey Säulen 1, 2 und 3, unter welchen Nummern sie auch in den übrigen Figuren befindlich, in die 3 Schwellen 4, 4, 4 eingezapft sind, und wie oben der Queerriegel mit dem Zeichen ℨ bey Fig 2., mit seinen Vorsteckern das ganze Gestelle zusammen hält. Auch ist hier der Boden 5, worauf die 3 Butterfässer gestellt werden können, und das einzelne bey a, zu sehen.

3) Butterfaß des Herrn von Brettin des Jüngern.

Tab. IX. Fig. 1.

Die ganze Maschiene bestehet aus einem gewöhnlichen stehenden Butterfasse a, dessen Größe sich nach dem Verhältnisse der Oekonomie richtet. Dieses Faß ist mit einem sehr gut schließenden Deckel b, welcher in der Mitte c eine runde Oeffnung hat, versehen.

Durch

Durch diese Oeffnung nun gehet statt einer Trampe oder Stampfe, mit einer durchlöcherten Scheibe, wie sie sonst bey den stehenden Butterfässern gebräuchlich sind, der Quirl d, den man unter dem nämlichen Buchstaben doppelt abgebildet findet. Dieser Quirl hat alle Aehnlichkeit mit jenem, der bey dem liegenden Butterfasse gebräuchlich ist; er läuft unten in einem runden aber nicht durchgehenden Loche, in der Mitte des Bodens, oben aber, bey i, in einem Queerbalken. Damit nun aber auch dieses Butterfaß einen solchen Standpunkt habe, daß dem Quirl durch eine mühlenartige Einrichtung die zweckdienliche Bewegung gegeben werden könne, so ist ein aus 4 Queerriegeln, nebst miteinander verbundenen Eckfäulen, verfertigtes Gestelle ee, ee nöthig, in welches das Butterfaß gestellt werden muß. Der Quirl d ist oben viereckigt, und hat daselbst ein Getriebe oder einen Drilling f. An der vordern Seite des Gestelles ist ein Kammrad g angebracht, dessen Zähne in das Getriebe greifen, und, nebst dem mit ihm verbundenen Quirl, wenn man das Rad g vermittelst der Kurbel h herumdrehet, dasselbe herumreißen, und so durch einen leichten Mechanismus dasjenige hervorbringen, was man vorher nur mit großer Anstrengung der Kräfte bewerkstelligen konnte. Um nun aber auch nach vollendetem Buttern das Faß aus dem Gestelle nehmen zu können, so ist oben bey i der Queerbalken, in dessen Mitte der Quirl in einem Loche läuft, so eingelegt, daß er abgenommen werden kann, und an der Seite ist ein, wegen verlängertem Zapfenloche, ebenfalls leicht heraus zu nehmender Queerriegel k angebracht.

4) Behrens erfundenes Instrument, wodurch ein einbrechender Dieb entdeckt und verscheucht werden kann.

Da die Instrumente, welche man bisher gebrauchte, um sich gegen Diebe zu sichern, theils grausam, theils gefährlich sind, indem solche leicht auch einem Unschuldigen schaden können: so hat sich Herr Behrens durch die Bekanntmachung dieses Instrumens, welches den Dieb nicht tödtet, jedoch aber in solches Schrecken versetzt, daß er verscheucht wird, ein wichtiges Verdienst um die Sicherung der Wohnungen gegen diebischen Einbruch erworben. Dieses Instrument wirkt sicher, schnell, und schreckt hinreichend ab; es verursacht beym Einsteigen des Diebes einen starken Knall, zündet ein Licht an, und setzt eine am Bette des Schlafenden angebrachte Glocke in Bewegung, wodurch nicht nur der Schlafende geweckt, sondern der Dieb auch hinlänglich erschreckt wird. Uebrigens hat man es in seiner Gewalt, ob man das Läuten der Glocke, den Knall und das Anzünden des Lichts mit einander vereinigen, oder nur eins von diesen Stücken wirken lassen will. Alle diese Wirkungen werden durch ein Flintenschloß, dessen Pfanne gut verstählt, dessen Schlag- und Pfannenfeder vollkommen stark, und dessen Hahn mit einem guten Stein versehen ist, hervorgebracht, welches man an ein Gestelle schraubt, das 8 Zoll lang, und 4½ Zoll hoch ist, an der linken Seite einen Falz oder Absatz bekömmt, und mithin oben schmäler, am Fuße aber breiter ist. Ehe der Falz gemacht wird, ist das Holz 3 Zoll breit, dann aber wird

auf

auf der linken Seite ein Stück Holz heraus genommen, so daß die Breite des Gestelles oben $1\frac{1}{2}$ Zoll, unten 3 Zoll, und die Höhe des untersten Absatzes $1\frac{1}{2}$ Zoll ist. Aus der Pfanne des Schlosses läuft ein Feuerkanal in ein hinter die Pfanne senkrecht in das Gestelle geschraubtes eisernes, 5 Zoll langes, und am Pulversacke $\frac{1}{2}$ Zoll dickes Rohr, welches den Knall hervorbringt. Von dem Abdrücker des Schlosses wird ein Bindfaden straff am Bettgestelle befestiget, jedoch so, daß das Schloß nicht losschlägt; wird nun diese Schnur mit einem Finger nur etwas nieder gedrückt, so schlägt das Schloß los, und zündet sogleich ein Licht an. Indem das Schloß losgehet, schlägt der Hahn mit seinem obersten Knopfe an einen in zwey Stützen ruhenden beweglichen Steg, der vermittelst eines straffen Bindfadens mit der Glocke verbunden ist, und diese in Bewegung setzt. Wenn nun die Leitungen des Bindfadens so geschickt geführt werden, als es der Hr. B. beschrieben, und im Kupfer abgebildet ist, so ist man vollkommen gesichert; denn der Dieb kann nicht bey den Leitungen der Schnur vorbey kommen, ohne sie zu berühren, selbst wenn er Licht bey sich führt.

Beschreibung eines erprobten Instruments, wodurch ein Dieb, er mag durchs Fenster einsteigen, oder durch eine Wand brechen, allemal entdeckt, wenigstens aber sicher verscheucht wird; von Ernst Ch. Aug. Behrens. Mit einem Kupf. Schwerin 1797.

5) Eine vortheilhafte Lichtgießer-Maschiene zu Wachs und Talg.

Sie macht ein Viereck, welches ohngefähr 18 Zoll in der Höhe und eben so viel in der Breite beträgt, und bestehet aus drey Blättern von reinem Birnbaumholze, in denen zwey Reihen Forme, in die man die Lichter gießt, angebracht sind, und welche auf das sauberste ausgehobelt worden, und so fest schließen, daß die darinn gegossenen Lichter die genaueste Rundung bekommen, und sich der Docht nicht aus der Mitte verschieben läßt. Sie sind mit zwey Zwingen, welche darüber gelegt, und vier Schrauben, um die Materie fest zusammen zu drücken, versehen, und diese drey Theile werden von den Holzplatten so fest gehalten, daß man an den Lichtern keine Zusammenfügung der Form bemerken kann. Eine Reihe bestehet aus zehn starken, und die andere aus 15 schwächern Lichtern; in allem macht jeder Guß 25 Lichter, wozu jedesmal 4 Pfund guter Rindstalg und 1 Pfund Hammeltalg gebraucht werden; folglich bekömmt man aus einem Steine Talg 150 Lichter, und es kann selbst ein Frauenzimmer, wenn der Talg vorher geschmolzen, durch ein Tuch geseihet, erst etwas abgekühlt und fleißig umgerührt worden, das Lichtziehen in ihrer Wohnstube verrichten, und in einem Tage 300 Lichter verfertigen, weil die Form mit einer großen Kelle nach und nach voll gefüllet wird, diese auch nicht mehr enthält, als zu den Lichtern erfordert wird, so daß nicht mehr als etwa ein kleines Blättchen übrig bleibt. Inwendig ist die Form von auserlesenstem gutgetrockne-

tem

tem Erlenholze, und so glatt wie ein Spiegel. In jeder Form ist unten ein kleines Drathhäkchen, an welches der Docht angehängt wird, und oben ist eine Krinne, in welche der obere Theil des Dochtes blos eingezogen wird, denselben ausdehnt, und in der Mitte festhält. Die Dochte bestehen aus baumwollenem Garne.

Ist die Abkühlung der Lichter geschehen, welches man an dem Aufspringen des oben übrig gebliebenen Talgblättchens, von der Dicke eines Papierblättchens, sehen kann, so werden die Schrauben abgenommen, das erste Blatt aufgehoben, und ein Licht nach dem andern an dem vorragenden Dochte heraus genommen, welches sich aus dem untern Bodenhäkchen von selbst heraushebt, und nach Abhebung des Mutterstücks eben so die zweyte Reihe löset. Nun wird die Form mit einem reinen Tuchlappen ausgewischt, von neuem festgeschraubt, bisweilen auch, doch nur selten, mit einem in Provenceröl eingetauchten Tuchlappen vor dem künftigen Gebrauche etwas gereinigt. Man hat vorzüglich darauf zu sehen, daß der durchgeseihete Talg nicht eher in die Form gegossen wird, als bis derselbe so weit abgekühlet ist, daß er ein blaues Häutchen bekömmt, worauf er dann vermittelst eines Kochlöffels blos umgerührt und eingegossen wird, weil sonst, wofern er zu heiß eingegossen wird, die Lichter nicht leicht aus der Form gehen. Ein dergleichen Licht kostet 6 pf., wenn der Stein Talg 4 rthlr. kostet, und brennt in kurzen Tagen 2 Abende.

6) Neues Krankenbette.

Tab. IX. Fig. 2.

In England hat man ein ganz neues Krankenbett erfunden, welches allen denen, die wegen Frakturen, Amputationen, Gicht, Podagra, Rheumatismus, Entkräftung, oder irgend einer andern Schwachheit halber das Bett hüten müssen, zu empfehlen ist. Vorzüglich ist es den Wöchnerinnen und bettlägerigen Personen sehr dienlich, indem es allen denen, die auf irgend eine Art am Körper leiden, die größte und ruhigste Bequemlichkeit verschafft, welche sie nur wünschen können. Das Bett kann täglich mehrmals gemacht, und die Betttücher können gewechselt werden, ohne den Kranken nur im mindesten zu beunruhigen, oder die Lage seiner Gliedmaßen zu verändern. Der Gebrauch desselben wird daher nicht nur in einzelnen Familien, sondern auch in Lägern und Hospitälern von großem Nutzen seyn.

Die Figur 2. Tab. IX. zeiget dieses Bett.

A, das Bettgestelle.
B, das Federbett.
C, der gespannte Zwillichrahmen.
D, der Krankenrahmen.
SSSS, vier Ringe in demselben.
E, der Kopfrahmen.
RR, zwey Ringe in demselben.
FFFF, Rollen, die zur Erleichterung der Maschinerie dienen.
2222, vier Schnüre, die über dieselben laufen.

GGGG,

GGGG, vier Haken, die den Krankenrahmen aufnehmen und halten.

3333, vier Ringe in dem Zwillichrahmen.

HHHH, die Haken, die denselben halten.

I, der Kasten, oder das Bett der Maschiene.

K, das große Triebrad.

L, die Winde, oder der Dreher mit der Spindel, die das große Rad drehet.

O, die Widerlage, oder der Haken, welcher das Rad zum Stillstehen bringt.

M, ein Getriebe mit Spreitzen, um das zu schnelle Herabfallen zu hindern.

N, die Walze zu den vier Schnüren.

Gebrauch. Man läßt den Zwillichrahmen C, der auch mit Leinwand überspannt oder bedeckt seyn kann, auf das Federbett B nieder, und legt das Unterlaken und die Betttücher darüber, über welche alsdann der Rahmen D, auf dem der Kranke liegt, herabgelassen wird, und darauf die Pfühle, Kopfkissen und das Oberbett auf gewöhnliche Art gelegt werden. Wenn nun das Federbett gemacht werden soll, so windet man die beyden Rahmen C und D durch Hülfe der Winde L (so wie man eine Glocke oder andere Maschiene aufwindet) so weit in die Höhe, bis das Federbett von dem Gewicht des Kranken nicht mehr gedrückt wird, und man es in der Bettstelle gehörig zurechtschütteln, wieder an seinen Ort legen, oder nöthigenfalls verwechseln kann. Ist dieses geschehen, so läßt man die beyden Rahmen wieder sanft auf das Bett herab. Ist eine Verwechslung der Betttücher nöthig, so windet man erst, wie zuvor, die Rahmen C und D in die Höhe, bis man den Rahmen, worauf der

Kranke liegt, mit den vier Ringen SSSS an den Ecken, in die vier Haken GGGG, welche durch vier Schnüre 2222 an jeder Bettpfoste befestigt sind, einhängen kann. Nun schlägt man das Unterlaken, oder Betttuch, welches man wechseln will, von beyden Seiten rund herum und über das Oberlaken, um jede Erkältung zu verhüten. Hierauf läßt man den Unterrahmen C herunter, legt das Bettzeug zurecht, und die reinen Tücher darüber, nimmt die unreinen hinweg, und windet den Rahmen wieder unter den Krankenrahmen. Dieser wird nun an den vier Ecken aus den Haken gehoben, ruhet dann wieder frey auf dem Unterrahmen, und wird durch denselben auf das Bett herunter gelassen, welches neu gemacht ist, und wo die reinen Betttücher dem Kranken Linderung und Erquickung gewähren.

Da es bey den ersten Anfällen derjenigen Krankheiten, die in Schwindsucht oder Engbrüstigkeit ausarten können, wesentlich nöthig ist, die Hitze der Federbetten zu vermeiden, vorzüglich wenn sie Nachtschweiße zur Folge hat: so ist in diesem Falle der obere oder Krankenrahmen eben nicht nöthig, wenn anders der Kranke noch im Stande ist, bey Verwechslung der Betttücher u. s. w. aufzustehen. Unter diesen Umständen wird der Rahmen C etwas über das Federbett in die Höhe gewunden, vorzüglich an der Seite des Kopfs, wo sich der kleine Rahmen E befindet. So können auch die Schultern und der Kopf des Kranken nach Gefallen erhöhet werden, wenn man die beyden Häkchen, die sich am Ende des Kopfrahmens E befinden, in die zwey Ringe RR schlägt, und dagegen den Untertheil des Rahmens zu den Füßen losläßt, so

so, daß man ihn vermöge der Winde erniedrigen oder erhöhen kann.

7) Mittel wider den Brand im Waizen.

a) Das Mittel des Brogniarts. Dieser nimmt 5 Eimer Wasser und etwas ungelöschten Kalk; wenn dieses so heiß ist, daß man nur schwerlich die Hand darinnen halten kann, gießt er es auf einen Setier Getraide und setzt 2 Unzen von einem Pulver hinzu, welches aus Weinstein und Salpeter, der mit einer brennenden Kohle verpufft ist, verfertigt wird. Die Einweichung dauert 24 Stunden; das Wasser, welches der Saame einschluckt, dient zur Entwickelung des Keims, besonders wenn die Einweichung einige Tage vor der Aussaat geschiehet. Ein solches mit Kalktheilen geschwängertes Korn greifen die Insekten nie an.

b) Mittel des Herrn Forstrath Meyrs. Dieser nahm zu 12 Berliner Scheffel Korn, eine halbe Tonne Mistjauche, 1 Scheffel Holzasche, 3 Metzen ungelöschten Kalk, $\frac{1}{4}$ ℔ Alaun oder $\frac{1}{2}$ ℔ Salpeter. Hiermit wurde zuerst der Kalk in der Mistjauche gelöscht, und die Jauche umgerührt, sodann wurde die Asche mit dem Alaun oder Salpeter zerstoßen hinein gethan, auch wohl eine Handvoll Küchensalz hinein geworfen und die Lake wieder gut umgerührt; hierauf ließ er die Lake 24 Stunden stehen, sodann die gedachten 12 Scheffel damit ansprengen, einigemal gut umschippen und nach Verlauf von 24 Stunden säen.

c) Das

c) Das von der Schlesischen ökonomischen Gesellschaft bekanntgemachte Mittel. Auf 10 Scheffel Waizen nimmt man ½ ℔ Alaun, ½ ℔ Salpeter, ½ ℔ Kreide, ½ ℔ Federweiß und 3 Metzen ungelöschten Kalk. Den Kalk löscht man in einem Zober voll Mistjauche; die obigen Species werden gestoßen und darunter gemischt, und der Waizen 24 Stunden vorher, ehe er gesäet wird, angefeuchtet und etlichemal umgestochen.

d) Mittel des Hrn. Kloch. Man nehme zu einer Metze Frankfurter Maaßes oder 23½ ℔ Waizen, 1 ℔ recht guten scharfen Weinessig, und netze damit den Waizen.

e) Vorschlag des Herrn von Plummer. Dieser räth den Saamenwaizen zu waschen, die tauben Körner, so oben schwimmen, abzunehmen, dann den Waizen in eine Sole, die so stark mit Kochsalz geschwängert ist, daß ein Ey darauf schwimmt, und worinnen auch Alaun aufgelößt worden ist, zu schütten, 40 Stunden weichen zu lassen, ihn dann dünn auszubreiten, mit aufgestreuetem Kalkmehl abzutrocknen und bald zu säen.

8) Graf von Harrsch vom Frostableiter.

Tab. IX. Fig. 3.

Man bindet nach der Länge des Baums ein Gewinde von Stroh a, befestiget solches an dem obersten Theile des Baums bey b und führet es in ein 2½ Fuß tiefes Gefäß c mit Wasser angefüllt.

9) Wie

9) Wie man die Früchte an etlichen Aesten eines Baums vergrößern und früher zur Reife bringen kann. Ein Versuch.

Man schälte im Frühjahr an den vier untersten Aesten eines jungen Apfelbaums, die etwa daumendick und voller Blüthenknospen waren, eines Messerrückens breit, rund herum die Schale bis auf das Holz hinweg, so daß $\frac{1}{4}$ Elle vom Stamme rund herum ein weißer Ring sich zeigete. Um die verwundete Stelle schlug man Erde und Moos, und umwickelte solche mit Bast. Die verwundeten Aeste wuchsen fort, trieben wie die andern und setzten Früchte an, die um den vierten Theil größer wurden, als die an den unverletzten Aesten, und die auch acht Tage früher gelb wurden.

10) Mittel, ausgetrocknete Baumstämmchen noch zu retten.

Man mache mit dem Spaten einen $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefen und nach Erfordern langen Graben in die frische Erde, lege die vertrockneten Stämme, wie sie ausgehackt worden, sogleich nebeneinander ganz hinein, und überschütte sie mit der aufgegrabenen lockern Erde $\frac{1}{2}$ Fuß hoch, begieße diese Erde, im Fall sie trocken ist, und lasse sie so einige Tage liegen. Ist nun noch einige Elasticität in den Fiebern der Saftröhren und Oeffnungen der Rinde da, so wird die gemäßigte Erdfeuchtigkeit solche stärken. Wenn also die Rinde ihre Ausdehnung und glattes Ansehn wieder erhält, gräbt

man

man die Bäume am besten bey feuchter Witterung und milder Luft wieder heraus, und verpflanzt sie sogleich sorgfältig an den Ort ihrer Bestimmung.

11) Des Hrn. Wierzbiki Verfahren bey dem Goldlack, die Braunfärbung der Blumen zu befördern.

Man soll dem Stamm alle zwey Tage einen Anguß von geweichten und durch ein leinenes Läppchen gewundenen Taubenmist, etwa auf eine gewöhnliche Gießkanne 6 Löffel voll, wozu man noch eine starke Messerspitze voll Salpeter nimmt, geben.

12) Ebendesselben Mittel den Goldlack von dem weißen Schimmel zu befreyen.

In manchen Jahren wird der Goldlack mit einem weißen Schimmel überzogen, wovon die Blätter zusammenschrumpfen, und der Stamm im nächsten Winter getödtet wird. Das schnellste Mittel dagegen ist, daß man eine Hand voll Wermuth in einer Kanne Wasser abkocht, und eine Messerspitze voll Salpeter darinnen zerläßt, womit man, wenn alles kalt ist, die sämtlichen Blätter und Stamm vermittelst eines Läppchens abwäscht.

13) Ru-

13) Rudolphi's Mittel, vielen und edlen Nelkensaamen zu erhalten.

Man verpflanze im Frühjahr gute Saamennelken aus dem Lande in Töpfe, und stelle sie, wenn sie eine taugliche Blume zeigen, zur Befruchtung auf die Stellagen unter die übrigen schönen Sortimentsnelken; die Saamennelken müssen aber aus gutem Saamen erzeuget worden seyn. Haben sie nun im Lande überwintert, so hebt man sie aus und versetzt sie in Töpfe; diejenigen Pflanzen, die nun eine edle Blume erzeugen, werden auf die Stellage unter die Sortimentsnelken gesetzt. Da nun diese Saamennelken noch alle jugendliche Kräfte beysammen haben, so tragen sie mehr Saamen als die alten Stöcke, und da sie von den Sortimentnelken befruchtet worden sind, so läßt ihr Saame neue Schönheiten erwarten. Man hat dabey den Nebenvortheil, daß die ausgehobenen Saamenpflanzen starke Ableger liefern, die vor den gewöhnlichen Krankheiten der Nelken gesichert sind. Die Saamenkapseln dürfen aber nicht eher abgenommen werden, bis sie aufspringen, etwa im October.

14) Wie verschafft man einem Nelkenstock noch Ableger, wenn er keine getrieben hat? Vom Super. Schröter.

Dieser ließ eine schöne und sonderbare Nelke kommen, sie blühete, trieb aber keinen Ableger und gieng aus. Er verschrieb sie zum zweytenmale, sahe aber gar bald, daß sie wieder keine Senker treiben würde.

Er

Er schnitt sie also gerade über dem zweyten Knoten ab, ehe sie noch den dritten treiben konnte, und nun erhielt er fünf Senker von ihr, die stark genug waren, daß sie abgelegt werden konnten. Will man also dem gänzlichen Untergang einer seltenen Blume vorbeugen, so versage man sich auf ein einziges Jahr das Vergnügen ihre Blüthe zu sehen, so wird man im künftigen Jahre ihre Blüthe desto reichhaltiger bewundern können.

15) Wie bringt man halbreife Saamenstengel der Nelken noch ganz zur Reife? Von Ebend.

Man schneidet die Stengel unten an der Erde ab, hängt sie in ein Zimmer auf, wo sie wenig Sonne haben, und zwar so, daß die Köpfe unten hin, nach der Erde zu hängen. Auf diese Art trocknet der Stengel nicht nur allmählig nach oben ab, sondern der Saame reift auch so lange noch immer fort, bis alles, der Stengel sowohl als die Saamenkapsel selbst, völlig abgestorben ist.

16) Wie kann man Frühpflanzen, Blumenkohl, Kohlrabi, Wirsching, Kraut, Selleri, Sallat, ohne Mistbeet erziehen?

Man füllt im Spätherbst, vor dem eintretenden Frost, Aesche mit Erde. In diese säet man mit Anfang

fang des Jenners die Sämerey in Linien, die $\frac{1}{4}$ Zoll weit voneinander sind, und läßt die Aesche, die man zuweilen begießt, so lange in einer geheizten Stube stehen, bis der Saame aufgegangen und völlig heraus ist, alsdann bringt man sie in eine gegen Mittag liegende Kammer, wo man sie am Fenster auf Bretern in drey Reihen übereinander setzt. Die Erde zu diesen Pflanzen muß nicht gedünget, sondern mager seyn, sonst tritt das Umfallen der Pflanzen ein; stellet sich aber dieses demohnerachtet ein, so häufle man nur andere magere Erde um diese Pflanzen, und begieße solche fleißig. Man gewöhnt diese Pflanzen bey Zeiten, doch nach und nach, an freye Luft und besonders bey Sonnenschein. So oft die Erde trocken ist, werden sie bey Sonnenschein, oder gegen die Mittagszeit wenigstens begossen. Im März setzt man sie mehrere Nächte der freyen Luft aus, und setzt sie dann zu Ende des Märzes in die vom Frost befreyete Erde, an eine gegen Mittag gelegene Wand.

Bey den Selleriepflanzen verfährt man auf folgende Art: Wenn sie $1\frac{1}{2}$ – 2 Zoll hoch sind, stürzt man den Asch behutsam um, schneidet die Pflanzen, sammt den Wurzeln und Erdklumpen, in $1\frac{1}{2}$ Zoll starke Stücke, und setzt solche in eine Reihe auf Beete, fast wie Buchsbaum. In dieser Linie wachsen sie schneller, und werden dann daraus versetzt, so daß Fuß um Fuß eine Pflanze zu stehen kömmt.

17) Kirchners Angabe großen Sellerie zu erhalten.

Man begießt den Sellerie, so oft als der Boden trocken ist. Hat der Sellerie die Hälfte des Wachsthums erreicht: so entblößt man die Wurzeln rund um, nimmt die Nebenwurzeln mit einem Messer ab, und häuft die Erde wieder bis an die Knollen an.

18) Burton's Methode bey der Cultur der Gurken.

Sobald eine Rebe getrieben und einige Blüthenknospen angesetzt hat, biegt Hr. Burton den zweyten oder dritten Knoten an der Rebe, unter den Blüthen, nieder an die Erde, und bricht die Spitze der Rebe aus; der Knoten treibt bald Wurzel. So verfährt er mit jedem Nebensprößling, und hat jederzeit neue Pflanzen, die er, sobald sie Wurzel haben, von der alten Pflanze trennt. Jede Wurzel hat also nur wenig Früchte zu ernähren und man kann durch dieses beständig fortgehende Verfahren von einer Pflanze 8—12, ja mehrere Monate hindurch Früchte haben, und solche in einem kleinen Raume immer von neuem herumziehen.

19) Anweisung zu einem Mistbeet, worinne man zu allen Jahrszeiten Küchengewächse ziehen kann.

Man gräbt an der Sommerseite des Gartens ein 5 Schuh breites, 24—26 Schuh langes und 4 Schuh

tiefes

tiefes Loch, und führet in der Mitte dieser Grube, durch ihre ganze Länge, einen Kanal, der einen Schuh breit und tief ist. Dieser Kanal wird mit Ochsenzungen bedeckt, doch so, daß vorne 2 Schuh unbedeckt bleiben. Damit der Gärtner bequem stehen und einfeuern kann, wird der übrige Theil, so weit als der Kanal unbedeckt bleibt, der untersten Linie des Kanals gleich, tief ausgehoben, so daß der Kanal vorne, wo eingeheizt werden soll, 5 Schuh tief ist. Vorn über den Kanal wird eine Scheidewand von Bretern angebracht, die so hoch hinaufläuft, daß sie der Oberfläche der Erde gleich ist. Die Oeffnung des Kanals bleibt also frey, und das Bret wird etwas über derselben angebracht, damit es nicht anbrennen kann. Hinten wird an dem Kanale eine irdene Zugröhre angebracht, welche bis 2 Schuh über die Oberfläche herausragt. Der ganze mit einem bedeckten Kanal versehene Graben wird nun mit Pferde- oder Rindermist, 5 Fuß hoch, ausgefüllt, den man fest eintritt; dann wird vorn am Kanal alle Tage mit einem leichtbrennenden und flammenden Holze so lange Feuer angemacht, bis der Mist hinlänglich erwärmt ist. Hierauf wird der ganze Graben einen Schuh hoch mit Holz- oder Walderde, mit Baumerde oder mit Erde von Ameisen- und Maulwurfshügeln ausgefüllt, nachdem man die Erde vorher fein zerrieben und durch ein Sieb geschlagen hat. Während dieser Arbeit wird mit dem Einfeuern fortgefahren, damit auch die Erde hinlänglich durchgewärmet werde. Vor dem Ausfüllen mit Erde werden ringsum die drey Seiten des Grabens einen halben Schuh Dornen eingelegt, um den Maulwürfen und Wühlmäusen den Zutritt zu wehren. Man siehet von

selbst, daß dieses von der Seite, wo die Scheidewand ist, nicht nöthig ist. Nun wird das Beet mit einem 4 Schuh breiten hölzernen Kasten umgeben, dessen erste lange Seite gegen Mittag nur einen Schuh, die andere lange Seite aber 3 Schuh hoch ist. Die Länge des Kastens geht vom Luftloch bis an die hölzerne Scheidewand. Diejenige Seite, wo die irdene Zugröhre befindlich ist, und die zwey langen Seiten des Kanals werden von außen, so hoch als der Kasten ist, mit Mist verwahrt. Der Kasten wird nun mit Glasfenstern und einer Strohdecke bedeckt, das Einheizen wird täglich fortgesetzt, und die Erde, wofern sie trocken werden sollte, angefeuchtet. Besser ists, wenn man den Boden und die Wände des Grabens mit Backsteinen ausmauern läßt, dann ist ein solches Beet von ewiger Dauer, und vor allen Maulwürfen gesichert. Die Sämereyen keimen schneller, wenn man sie vorher einige Tage in einem warmen Zimmer in Wasser einquellt, dann steckt man die hochwachsenden Gewächse an die höhere Seite des Beetes, die niedrigwachsenden aber an die niedere Seite. Das öftere oder wenigere Heizen wird nach der stärkern oder geringeren Kälte der Jahrszeit eingerichtet; ist die Kälte groß, so wird täglich zweymal geheizt. Sind die Gewächse herausgewachsen, so wird, so oft die Sonne scheint und es Windstille ist, die Decke abgenommen und das Fenster gelüftet, sonst faulen die Gewächse oder spindeln zu stark in die Höhe. Was im Anfange des Novembers auf ein solches Beet gesäet worden ist, kann schon oft im December genossen werden. Doch muß alle 14 Tage frischer Saamen eingeworfen werden, damit wenn eine Frucht geerndtet

ist,

ist, eine andere, von der nämlichen Art, gleich ihre Stelle wieder einnimmt.

20) Börners Versuch, wie man ausländische Pflanzen ohne Gewächshaus überwintern kann.

Dieses geschah in einem in die Erde gebaueten langen Kasten von Bretern, der auf der hohen Seite 36 Zoll tief war. Der Grund bestand aus trocknem Sande, auf welchem die Töpfe dicht aneinander gesetzt wurden; von außen wurde der Kasten an den Seiten 12 Zoll breit mit trocknem Moos und Laub umfüttert, mit leichten Bretern eingefaßt und mit Fenstern bedeckt. Bey mehrerer Kälte bedeckte er die Fenster erst mit einer, dann mit zwey Strohdecken, und zuletzt auch mit Bretern. Bey gelinder Witterung wurde der Kasten gelüftet und der Versuch gelang.

21) Wie verhütet man das Külpen des Kohls?

Die Knollen, welche sich zunächst über der Wurzel der Kohlstaude ansetzen, sind eine Folge einer oder mehrerer im Mark der Pflanzen wohnenden Maden. Um diesem Uebel vorzubeugen, muß man 1) die Kohlfelder jährlich verändern, 2) die Pflanzen nie eher, als in einem Zeitraume von 4 bis 5 Jahren wieder auf demselben Gartenstück erziehen. Letzteres ist die Hauptsache. Man säet die Kohlpflanzen gern an son-

 nen-

nenreiche Orte, und deshalb oft mehrere Jahre auf eine Stelle. Dadurch vermehrt sich das Insekt, welches die Pflanzen sticht und sein Ey in den Stengel legt, an diesen Orten so sehr, daß zuletzt kaum eine gute Pflanze aufkommt.

22) Junge wilde Enten auf Zeitlebens zahm zu machen.

Man läßt sich bey einem Drechsler eine hölzerne Schachtel, so hoch und breit, als es die Menge der jungen Enten erfordert, machen. Hierauf passet man einen großen Deckel, den man nach Belieben auf- und zumachen kann. In diese Schachtel setzt man die jungen wilden Enten, wenn sie kaum drey Tage alt sind. Die Schachtel mit diesen Enten setzt man in einen auf dem Feuer stehenden Kessel mit kaltem Wasser, und läßt sie darinnen so lange stehen bis das Wasser recht kochend wird. Hiebey aber ist zu beobachten, daß die Enten in der Schachtel trocken sitzen müssen. Hierauf öffnet man oben den Deckel ein wenig, damit die Enten etwas Luft bekommen, welche unter der Zeit so gewaltig schwitzen, daß das Wasser von ihnen läuft. In dieser Badstube müssen sie so lange sitzen, bis sie zu taumeln anfangen. Alsdann öffnet man die Schachtel und nimmt sie aus dem Wasser heraus. Nachdem sie in der Luft auch etwas abgekühlet ist, setzt man auch die jungen Enten heraus. Auf solche Weise werden diese Thiere zahm gemacht werden. Wenn die Enten schon einige Wochen alt sind, müssen sie einigemal in solchem trocknen Bade zum Schwitzen gebracht werden, damit sie ihre Wildheit verlieren.

23) Junge Gänse von den alten zu unterscheiden.

Bey dem Einkauf der Gänse kann derjenige, der es nicht verstehet, leicht betrogen werden, und erhält für seyn Geld anstatt einer jungen ein altes zähes Thier, das auf keine Weise, weder bey dem Braten, noch bey dem Kochen, mürbe zu machen ist.

Keiner ist hierin geschickter die Käufer zu hintergehen, als diejenigen Personen, die sich mit dem Gänsehandel abgeben und auf diese Betrügereyen besonders legen.

Um sich nun gegen diesen Betrug zu sichern, so merke man sich bey dem Einkauf, sowohl der fetten als magern Gänse, folgende Kennzeichen:

1) giebt die Stimme der Gänse schon zu erkennen, ob sie alt oder jung sind; denn bey den erstern ist sie viel gröber als bey den letztern. Freylich wird einem Ungeübten dieses zu unterscheiden manchmal sehr schwer fallen; allein eine kurze Aufmerksamkeit, mit Erfahrung verbunden, wird uns bald aus der Verlegenheit helfen.

2) An der Beschaffenheit findet man abermals einen merklichen Unterschied. Die jungen Gänse haben alle, weil sie noch nicht gelegt, einen runden Bauch; dagegen der Bauch der alten mehr spitzig und heraussstehend ist.

3) Ein anderes Merkmal und Unterscheidungszeichen findet man an den Beinen: Die Nägel der jungen Gänse sind noch alle ganz spitz, und die Ballen noch weicher und kleiner als bey den alten, die schon lange Gebrauch von ihren Füßen gemacht haben.

 4) Die

4) Die Flügel der jungen Gänse sind sanfter und nicht so starr, als die der alten, anzufühlen.

5) Der Schnabel der jungen ist bey weitem nicht so roth, als der der alten, welcher an dunkler Farbe mit jedem Jahre zunimmt.

6) Wenn man die Gurgel zwischen den Fingern etwas drücket, so wird man sie bey den jungen viel weicher finden, als bey den alten Gänsen.

7) Da aber die spitzigen Nägel die untrüglichsten Kennzeichen mit sind, die jungen Gänse zu erkennen, so giebt es Betrüger, welche sich die Mühe, den Gänsen dieselben zu beraspeln und zu befeilen, nicht verdrießen lassen. Hat man dergleichen verdächtige Verkäufer vor sich, so muß man nicht allein hierauf genau nachsehen, sondern auch die zuvor angegebenen Kennzeichen genau in Obacht nehmen und keines aus der Acht lassen.

8) Die jungen Gänseriche haben um *Martini* herum ein zäheres Fleisch, als die jungen Gänse, und kommen hierin den alten sehr nahe. Damit man nun auch hierin nicht angeführet werde, und wenn man glaubt eine Gans gekauft zu haben, dafür aber einen zähen Gänserich zu Hause bringt, so sehe man nur genau auf die Beschaffenheit des Halses, des Kopfes und der Beine.

Die Füße der Gänseriche sind insgemein immer länger, eben so auch die Hälse, ingleichen haben sie viel dickere Köpfe, und fangen sogleich aus vollem Halse an zu schreyen, sobald man sie nur anfaßt oder festhalten will; dagegen sind die Gänse viel stiller und lassen sich ruhiger angreifen.

Endlich

Endlich kann man sich noch bey dem Einkaufe merken, daß die Gänse sämmtlich nach Martini anfangen, ihren guten Geschmack zu verlieren, und, je weiter es hinkömmt, immer schlechter werden, bis sie endlich nach Weihnachten, und wenn ihre Legezeit herannahet, zum Schlachten gar nicht mehr taugen.

24) Wie die Juden ihre Gänse mästen.

Die Juden pflegen die Gans in einen Topf, aus welchem sie den Boden ausgeschlagen haben, zu stecken, und nur den Kopf und Steiß heraus zu lassen, daß also die Gans während der Zeit der Mästung, ohne sich zu bewegen im Topfe still sitzen muß. Zugleich verstopfen sie ihr die Ohren mit Erbsen oder andern Sachen, und hängen sie im Dunkeln auf, damit sie weder durch die Augen, noch durch das Gehör zum Geschrey bewegt werden kann. Alsdann geben sie ihr einen dünnen Teig von Gerstenmehle, dreymal des Tags, zu fressen, und setzen ihr Wasser und Sand vor. Von dieser Art zu mästen soll sie eine sehr große, und oft 4 bis 5 Pfund schwere Leber bekommen.

Sonst mästen auch die Juden ihre Gänse, wenn sie eine große Leber bekommen sollen, auf folgende Art: Zuvörderst ziehen sie den Gänsen die kleinen kurzen Federn um den Steiß herum und unter den Flügeln mit einer kleinen Zange aus, und stopfen sie das erstemal mit untermengten Lindenkohlen. Das Fressen, als Hirsen, Hafer und Gerste, mischen sie trocken unter einander, und geben es ihnen anfänglich schlecht, nach und nach aber besser, d. h. mehr Hirsen und Gerste, als Hafer. Dieses Futter wird wohl gewaschen und

gereinigt, alsdann wieder getrocknet, und die Gänse damit anfangs des Tags dreymal gestopft, oder, wie es die Juden nennen, getippelt, bis der Kropf und Hals voll sind. Hierauf wird ihnen ein wenig Fleischwasser eingegossen und etwas Brod in den Schlund gesteckt, damit sie das Futter nicht wieder herauswerfen; auch ihnen eine halbe Viertelstunde nach dem Tippeln Fleischwasser oder Milch vorgesetzt, welches sie aber keine halbe Viertelstunde vor ihnen stehen, sie auch sonst niemals, als nach dem Fressen, saufen lassen. Auf das Stopfen lassen sie dieselben ein wenig herum gehen, damit sie desto eher verdauen, und ehe sie sie wieder in die Steige thun, werden sie noch einmal überstopfet, daß ihnen der Hals angefüllet ist. Sobald sie verdauet haben, werden sie wieder gestopft, da sie denn zuletzt des Tags nicht mehr als drey-, und endlich nicht wohl zweymal mehr verdauen. In ohngefähr 3 Wochen sind sie gut, welches daraus abzunehmen ist, wenn sie des Tags nicht zweymal mehr verdauen.

25) Von Vögeln zur Pourlarderie.

Die Italiäner, und besonders die Venetianer, machen mit ihren fetten Hortulans vielen Lärm, fordern einen Gulden für das Stück in Fäßchen, worüber Schmalzbutter gegossen ist, und senden solche nach Deutschland an die großen Höfe. Man hat aber bemerkt, daß die Hortulans eben auch den Fraß in Feldern suchen und lieben, auch oft den Bauern auf die Höfe fliegen, so wie zur Winterszeit bey uns die gelben Hämmerlinge, Goldhammer oder Grünlinge und

Fin-

Finken thun. Dies gab Anlaß, letztere eben so fett und delikat, als die Hortulans, zu machen. Da nun bey dem Vogelstrich zur Herbstzeit, im Frühjahre beym Rückstrich, auch im Winter auf dem Schnee, viele hundert Stück dergleichen Vögel gefangen werden können, so wollen wir zu dem Ende dieses ganze Kunststück bearbeiten. Wenn die Fangzeit ist, werden eine Menge gemeldeter Vögel gefangen, und in eine große Kammer, worinn viel dürres Reißholz rings herum gestellet ist, gethan, wo ihnen weiter nichts, als Wasser und Hafer, gegeben wird. Auf diese Art lassen sich die Vögel ein ganzes Jahr hindurch erhalten. Wenn nun um Ostern und Pfingsten herum, in welcher Zeit alle Vögel rar sind, welche fett gemacht werden sollen, so stellet man hölzerne Vogelbauer oder Springhäuschen der Reihe nach in die Kammer, und hängt vor jeden Bauer ein Freßtrögelchen und ein Trinkgefäß, so, daß der Vogel mit seinem Kopfe durch das Gitter heraus in die Tröge reichen kann. Sodann wird in jeden Bauer ein Vogel gesteckt, und demselben alle Morgen sein Trögelchen mit unausgemachter oder ganzer Hirse angefüllt, in das Sauftröglein alle Morgen, Mittag und Abende jederzeit ein Löffel voll recht frische, fette Milch gegossen, und ein Stückchen Zucker, einer Haselnuß groß, hinein gethan und umgerührt. Es darf aber niemand sonst in diese Kammer gehen, damit die Vögel nicht schüchtern werden, sondern immer allein mit Appetit ihr delikates Futter und Saufen genießen können. Es währet aber dieses Vergnügen nicht lange, indem sie sich binnen acht Tagen so fett fressen, daß sie ersticken möchten. Alsdann werden sie getödtet, nicht durch Kopfeindrücken,

wie

wie andere Vögel, sondern es werden ihnen ordentlich mit einem scharfen Federmesser die Adern unter der Kehle abgeschnitten, damit sie völlig ausbluten; dann werden sie sauber gerupft, und anstatt Hortulans geliefert und gespeiset. Auf gleiche Art kann man es den Venetianern mit andern Vögeln, als Amseln, Drosseln, Schnarren, Krammetsvögeln :c. nachmachen. Es werden nämlich zur Fangzeit mehrere von jeder Art dieser Vögel lebendig in eine große, lange, und vor Mäusen und Ratten wohl verwahrte Kammer, worinn vieles Reißholz rings herum fest gemacht ist, gethan, auf den Fußboden öfters grober Kiessand gestreuet, und der mittlere Platz zuweilen rein gekehret. Dann wird diesen Vögeln am Morgen, Mittag und Abend in einigen langen hölzernen Trögen roher Waizen und Roggenkleye mit Wasser unter einander angerührt, und in ganz flachen töpfernen Geschirren frisches Wasser vorgesetzt, bis zu der Zeit, wo keine Vögel mehr gefangen werden, und sie also rar sind. Alsdann wird ein Dutzend nach dem andern in hölzerne Vogelbauer, welche einen Fuß ins Gevierte groß, und oben mit Leinwand benagelt worden, damit sie sich die Köpfe nicht einstoßen können, gethan. Dann wird diesen Vögeln zehn Tage nach einander alle Morgen, Mittag und Abende in süßem Rahm gekochte Hirsen, worunter etwas Zucker gestreuet ist, ein Löffel voll zu fressen in einem hölzernen Troge vorgesetzt, und ein Löffel voll frische Milch zum Saufen daneben gestellt. Dieses währet, wie schon gesagt, zehn Tage. Den eilften Tag werden diesen Vögeln getrocknete, und einen Tag zuvor in warmes Wasser eingeweichte Vogel-, oder Quitsch- und Wachholderbeere, dreymal vorgeschüttet,

und

und den folgenden Morgen wird ihnen der Hals ordentlich, wie den Hühnern, abgeschnitten, dann werden sie sauber gerupft, gedämpft, gebraten, oder wie man will, verkauft und verspeiset. Wie leicht ließe sich eine dergleichen Poularderie bey großen Gütern, und auch bey mittelmäßigen und kleinen Höfen einführen.

26) Meth zu verfertigen.

Man nimmt auf 100 Pfund gutes weiches Wasser, welches vorher lauwarm gemacht worden, 10 Pfund guten frischen ausgelassenen Honig, vermischt diesen recht gut mit obiger Quantität Wasser, und seiget es dann durch ein leinenes Tuch in einen verhältnißmäßigen großen Kessel, welchen man auf einen Dreyfuß setzt, Feuer darunter macht, und das Honigwasser bald ins Kochen zu bringen sucht. So wie sich nun Schaum auf diesem Wasser zeiget, wird derselbe vermittelst einer Schaumkelle fleißig abgenommen, und so lange damit fortgefahren, bis keiner mehr zum Vorschein kömmt. Nunmehro schüttet man dieses gekochte Honigwasser in ein großes hölzernes Gefäß, (eine Wanne) und läßt es darinn stehen, bis es nur noch lau- oder milchwarm ist; alsdann thut man einige kleine frische, halb von einander geschnittene, und mit recht guter Weißbierhefen bestrichene Roggenbrödchen hinein, deckt die Wanne zu, doch so, daß nicht alle Luft benommen wird, und läßt es ruhig stehen, bis der Meth ausgegohren hat, welches in 2 bis 3 Tagen geschehen seyn wird, wenn die Hefen gut gewesen.

Wenn

Wenn nun der Meth gut gegohren hat, und er anfängt, sich etwas zu setzen, so wird derselbe auf ein hierzu schickliches, vorhero recht wohl gereinigtes Faß abgezogen, und nun werden nachfolgende Gewürze, welche alle fein gestoßen, und in einen leinwandenen Beutel gethan werden, in das Faß oder den Meth gehängt, als:

Cubeben	2 Quent.
Cardemomen	2 Q.
Coriander	1½ Q.
Zimmet	2 Q.
Violwurzel	1½ Q.
Fenchel	1 Q.
Anies	1 Q.

Beym Auffüllen des Meths wird an das Faß so gleich ein hölzerner Hahn gesteckt, damit die Masse, wenn man sie abziehen will, nicht trübe werde. Ohngefähr in 10 Tagen wird der Meth anfangen, sich aufzuklären, und wenn er ganz klar ist, wird er auf gläserne Bouteillen gezogen, und zum Gebrauche im Keller aufgehoben.

27) Kühlendes Getränke, dessen man sich in Jamaika und andern warmen Ländern bedient.

Man nimmt eine Unze pulverisirten Cremor tartari, schüttet ihn in 5 Nösel kochendes Wasser, thut 4 Loth Zucker dazu, und ziehet solches, nachdem es kalt geworden, auf Bouteillen. Ein Stück Citronenschaale gibt ihm einen angenehmen Geruch und Geschmack. Einige schütten auch etwas Maderawein hinzu.

Anhang

einiger

Spiele.

1) Geschichte des Ballspiels.

Mit diesem Spiel beschäftigten sich bey den Alten die Erwachsenen. Die Griechen und Römer hatten vier Arten der Bälle; die eine Art war von Leder, und mit Luft aufgeblasen, also eben das, was wir Ballon nennen; die zweyte war ein lederner Ball, der auf der Erde hingeworfen wurde, nach welchem viele zugleich liefen, und sich im Laufen einander hinzuwerfen suchten; die dritte war ein kleiner Ball, der unserm Federball glich, und den drey Personen, die sich in einen Triangel stellten, einander zuschlugen; die vierte war ein mit Federn dicht ausgestopfter Ball, der besonders auf dem Lande gebräuchlich war. Auf das Alter des Ballspiels kann man schon daraus schließen, daß Homer desselben gedenket, welcher in der Odyssee erzählt, daß die Nausikon, die Tochter des Alkinoos, mit ihren Gespielinnen den Ball gespielt habe. Auch den Juden wurde es frühzeitig bekannt. Die Erfindung desselben wird den Lydiern, einem asiatischen Volke, zugeschrieben. Plinius nennt zwar einen gewissen Pythus als den Erfinder des Ballspiels; allein mehrere halten dafür, daß dieser nur eine neue Art dieses Spiels erfunden habe.

1 a) Das Ballspiel der Deutschen.

Tab. IX. Fig. A.

Spielplatz. Fig. A. Man bezeichne auf ebenem Rasen den Anfang und Endpunkt X und Y der Spielbahn, etwa 30 bis 40 Schritte von einander, so ist die Vorbereitung fertig; will man aber genauer seyn, so werden die beyden Linien AB und CD etwa 30 Schritte lang mit einem Stabe in den Boden gerissen, und ihre Enden, so wie auch die Stellen 4 und 5, mit Stäben bezeichnet. Hierdurch wird auch zugleich die Breite der Spielbahn bestimmt.

Die Linie AB heißt das Schlag-, CD *aber* das Fangemaal.

Ball. Man macht ihn von sehr haltbarem wollenen Garne, ohne alle Zuthat, so fest und rund als möglich gewickelt; und mit durchnähtem weißen oder dänischem Handschuhleder so straff als möglich überzogen. Dieser Ueberzug wird nicht aus mehrern Stükken zusammen gesetzt, sondern man nimmt dazu nur ein einziges, das beym Nähen nach und nach mit der Scheere in zwey runde Klappen geschnitten wird, die durch eine Nath vereinigt werden, welche nicht ganz um den Ball gehet. Ein guter Ball von 2 Zoll Leipz. im Durchmesser springt, stark nieder geworfen, 25 Fuß hoch, und ist neu fast wie Gummi elasticum. Auch erhält man sehr elastische Bälle, wenn man das locker gewickelte Garn so lange in Wasser legt, bis es untergeht, dann den Ball davon äußerst fest wickelt, ihm einen flüchtigen Ueberzug von Papier gibt, welches man mit Bindfaden darum bindet, und dann diesen

Knaul

Knaul im Backofen so lange bäckt, bis das Papier dunkelgelb gesengt ist. Hierauf wird nach abgemachtem Papier dem Knaul der obige Ueberzug gegeben. Die Bälle für die Ballhäuser werden von kleinen Stückchen wollenem Zeuch gewickelt, mit weichem Bindfaden regelmäßig umwunden, und mit weißem Tuche überzogen. Die erste Art halten wir für die beste zu diesem Spiele.

Ballstock. (Racquette). Man thut nicht wohl, ein breites Holz dazu zu nehmen; denn es widersetzt sich der Luft, und man kann daher nie so starke Schläge thun, als mit einem völlig runden, nach dem Griffende zu etwas verjüngtem Stocke, der von einem jungen Fichtenstämmchen gemacht ist. Nur mit einem solchen ist man im Stande, den Ball 80 bis 100' hoch, und bis an 100 Schritte weit zu schlagen. Das Griffende wird, um das Ausfliegen zu vermeiden, da, wo die Hand es umspannt, etwas ausgeschnitten, so daß am Ende ein kleiner Knopf stehen bleibt. Diese dünn geschnittene Stelle umwickele man entweder mit Bindfaden, und überstreiche ihn ein paarmal mit Leim, der nach dem Trocknen die nur wenig angefeuchteten Hände stark anhält; oder man versehe den Stock mit einem Riemen, durch welchen die Hand beym Anfassen greift.

Spiel. Auf unserm Platze versammelt sich eine Gesellschaft von 8, 10, 12 und mehrern Personen, klein und groß durch einander. Freylich wird das Spiel weit angenehmer, wenn alle Fertigkeit darinn haben. Die zwey geschicktesten Spieler werden zu Anführern angenommen, und diese haben die Anordnung des Spiels zu besorgen, kleine Streitigkeiten zu

schlichten u. s. w. .. Ihr erstes Geschäft ist, die Gesellschaft in zwey Partheyen zu theilen, die sich an Spielfertigkeit ziemlich gleich sind. Dieses geschiehet nach Anhang I. Sind so beyde Partheyen gemacht, so muß noch durch den Wurf eines Geldstücks (Anhang I. 2.) entschieden werden, welche von beyden die Herrschende, und welche die Dienende seyn, d. h. welche das Recht haben soll, den Ball zu schlagen, oder aufzuwarten. Hierauf nimmt das Spiel selbst seinen Anfang. Beyde Partheyen sind unaufhörlich gegen einander in Arbeit; die Herrschende sucht stets herrschend zu bleiben, und die Dienende jener den Schlag abzugewinnen. Dies ist der Hauptinhalt des Spiels, und wir wollen ihn jetzt erst in Rücksicht auf jede Parthey etwas mehr entwickeln, und dann die Regeln desselben nachholen.

1. Beschäftigung der dienenden Parthey. Wir nehmen hier 6 Personen für jede Parthey an. Der Anführer stellt sich mit seinen Gefährten beym Anfange des Spiels, oder, nachdem seine Parthey den Schlag verlohren hat, jedesmal von neuem in die Plätze 1, 2, 3, 4, 5, 6, — die besten in 1, 2, 3 6; denn die Seitenplätze können allenfalls weniger gut besetzt seyn. 1 und 2 müssen gut werfen, 3 und 6 den Ball gut fangen können.

Die Person in 1 heißt der Aufwerfer; er muß jedem Schläger den Ball zum Fortschlagen aufwerfen. Zu diesem Ende stellt er sich 2 Schritte weit vor den Schläger, der in E ist, und wirft den Ball in der Mitte zwischen sich und jenem perpendiculair etwas über die Kopfhöhe aufwärts. Indem der Ball wieder zurückfällt, muß ihn der Schläger aus der Luft fort-

fortschlagen. Alle übrigen Dienenden in 2, 3, 4, 5, 6, müssen der herrschenden Parthey den Ball immer schnell ins Schlagmaal schaffen, folglich beständig bald links, bald rechts, bald rückwärts, bald vorwärts laufen und springen, um den Ball zu erhaschen und dem Aufwerfer zuzuwerfen. Alles das muß sehr schnell und flink von statten gehen, jeder muß daher richtig zuwerfen und fangen können, links, rechts, mit beyden Händen und in allerley Lagen des Körpers, selbst im vollen Laufe. Der Körper gewinnt bey diesem Geschäfte nach und nach sehr viel an Fertigkeit, Biegsamkeit und Stärke.

Unter der Verrichtung dieser Dienste ist es aber die Hauptabsicht der dienenden Classe, sich vom Dienste zu befreyen, d. i. den Schlag zu gewinnen. Dies kann geschehen, a) wenn ein Dienender den geschlagenen Ball aus der Luft fängt; b) wenn er nach einem Schläger, der von X nach Y, oder zurück läuft, mit dem Balle wirft und ihn trift; c) wenn er den Ball in das Schlagmaal X zu der Zeit schaffen kann, wenn daselbst kein Schläger gegenwärtig ist. — Die beyden letzten Fälle werden in der Folge deutlich werden.

2. Geschäft der herrschenden Parthey. Sie genießt das Vergnügen, den Ball zu schlagen; aber jeder Schlag muß von jedem Schläger erst dadurch erkauft werden, daß dieser aus dem Schlagmaale X nach dem Fangmaale Y hin und zurück läuft.

Da er dies aber nicht kann, so lange der Ball in den Händen irgend eines Dienenden ist, der ihn beym Laufen damit zu werfen sucht: so muß er entweder den Ball selbst fortschlagen, oder, wenn er ihn verfehlt, so lange auf die Stelle X treten, und daselbst warten,

 bis

bis einer der folgenden Schläger den Ball fortschlägt und ihn dadurch löst; dann erst kann er fortlaufen. Kömmt er nach Y, und der Ball ist noch immer nicht in der Nähe, so kann er auch gleich wieder nach X laufen. Im entgegengesetzten Falle aber bleibt er hinter Y stehen, bis ein guter Schlag geschiehet, der ihn wieder herein nach X löst.

Es ist oft der Fall, daß von allen Schlägern nur noch ein einziger im Schlagmaale ist, indem die andern schlecht geschlagen, oder den Ball ganz verfehlt haben, und noch in X oder Y zum Laufen stehen. Dieser einzige noch übrige Schläger heißt dann der Löser, weil er die andern lösen muß. Er hat das Recht, drey Schläge zu thun, da man es sonst immer nur zu einem hat.

Wenn der Löser ein schlechter Schläger ist, so thut er seine 3 Schläge oft, ohne den Ball zu treffen; geschieht dies wirklich, ohne daß sich einer von denen bey Y stehenden durch List und Schnelligkeit ins Schlagmaal arbeitet, so ist der Schlag verlohren, weil der Ball im Maale liegt, ohne daß daselbst ein gelößter Schläger ist. Hierauf müssen es die draußen stehenden Schläger nicht ankommen lassen, sondern sich mit List und Schnelligkeit wagen, irgend einen ins Schlagmaal zu bringen, indem einige zu gleicher Zeit und von verschiedenen Seiten nach X zu laufen, und dadurch die Aufmerksamkeit der Dienenden zerstreuen. Aber so viel es sich thun läßt, muß immer darauf gesehen werden, daß der Löser ein guter Schläger sey, der den Ball nicht oft verfehlt. Beym Anfange des Spiels, wo die Ordnung des Schlagens noch nicht bestimmt ist, läßt daher der Beste alle andern vor sich schla-

schlagen, und bleibt zuletzt, um allenfalls lösen zu können. Da aber im Fortgange des Spiels das Schlagen sich nach der Ordnung richtet, in welcher man früher oder später von Y nach X ankömmt, so muß die herrschende Parthey dann stets dafür sorgen, daß von mehrern Hereinkommenden der beste Spieler der letzte sey, damit er Löser werde. Z. B. a b c drey schlechte und d ein guter Spieler, wären draußen bey Y, es geschähe ein Schlag, wodurch sie gelößt würden, so muß d jene 3 zuerst ins Maal X lassen, und selbst einen Augenblick später anlangen. Oder: jene a b c wären bey Y, und d e f, drey gute Schläger, wären noch zum Schlagen in X, so dürfen a b c, wenn ein Schlag geschiehet, nicht hinein laufen, sondern sie müssen warten, bis einer von den 3 bessern erst herauskommt, welcher denn beym nächsten Hereinlaufen der Letzte bleibt, um in der Folge Löser werden zu können.

Der Löser muß sich hüten, gleich auf den ersten den besten seiner Schläge zu laufen; er müßte denn mit Gewißheit sehen, daß die draußen stehenden Schläger von Y hereinkämen, ehe der geschlagene Ball wieder ins Maal geschafft werden könnte; denn lief er auf einen kleinen Schlag fort, und die Dienenden schafften den Ball eher ins Maal, als die draußen stehenden herein kämen, so wäre der Schlag verlohren. Jetzt werden folgende Regeln für die Spielenden verständlich seyn.

1. **Regeln für die dienende Parthey.** a) Aufwerfer. Seine Rolle ist eine der wichtigsten, und er muß sie gut verstehen. Er ist gleichsam die Feder des Spiels; er muß die Dienen-

den stets aufmuntern, ihm den Ball hereinzuwerfen, und die Schläger antreiben, nicht saumselig zu seyn. Durch beydes muß er das Spiel lebendiger machen. Seine Aufmerksamkeit richtet sich 1) auf den jedesmaligen Schläger. Treibt dieser den Ball gewöhnlich schief über die Stellen 4 und 5 hinaus, so muß er sich beym Aufwerfen gegen ihn in eine Richtung stellen, wodurch dies verhindert wird. — Je besser er aufwirft, und sich hierbey nach dem Wunsche eines jeden bequemt, desto häufiger geschehen gute Schläge, und desto leichter können sie folglich von seinen Mitspielern gefangen werden. 2) Auf den Ball. Oft trift ihn der Schläger nur im Viertel oder Achtel, und prellt ihn nur leicht in die Höhe; dergleichen Bälle muß er fangen, um den Schlag zu gewinnen. 3) Auf die Schläger überhaupt. Er muß sich bemühen, jeden, der von X ausläuft, oder von Y zurückkömmt, entweder selbst mit dem Balle zu treffen, oder der Person in 2, wenn sie dem Laufenden näher ist, den Ball zuzuwerfen, damit diese ihn gegen den Laufenden gebrauche. Er muß ferner auf die Schläger sehen, die beym Auslaufen bey X stehen; treten sie nur mit einem Fuße über die Linie A B in die Spielbahn, so hat er das Recht, schon nach diesem Fuße zu werfen, um so viel mehr aber, wenn sie völlig darüber hinausschreiten. Trift er sie, so ist der Schlag gewonnen. 4) Auf sich selbst. Er muß im Augenblicke des Schlagens einen guten Schritt zurück thun, damit ihn die Racquetts nicht treffe.

b) Die übrigen Dienenden haben 2 Gegenstände unablässig zu beobachten: nämlich den Ball und die laufenden Schläger. Jeder muß schon wissen, wie weit

weit dieser oder jener Schläger und in welcher Richtung er den Ball treibt. Vermuthet er ihn in seiner Gegend, so muß er achtsamer seyn. Beym Aufsteigen des Balls berechnet er schon den Bogen und die Stelle des Niederfallens, er verläßt daher schnell seinen Platz, um sich dorthin zu begeben, und den Ball zu fangen, oder ihn hurtig zu erhaschen, um damit die Laufenden zu treffen, oder den Ball demjenigen seiner Gespielen zuzuwerfen, der dem Laufenden am nächsten ist, und daher am sichersten treffen kann. Wenn keiner von diesen Fällen möglich ist, so wirft er ihn dem Aufwerfer zu, um dem Spiele Fortgang zu verschaffen. Ferner sieht jeder Dienende darauf, ob die Seitenlinien AC und BD von den Laufenden überschritten werden, denn hierdurch wird der Schlag verlohren, und endlich darauf, ob etwa kein gelößter Schläger im Maale ist; alsdann muß der Ball schnell ins Maal geworfen werden, und dieses wird durch den Ausruf: den Ball ins Maal! allen angekündigt, damit sie ihn schneller dahin werfen, ehe ein Schläger hinein läuft. Auch hierdurch verliert jene Parthey den Schlag.

2. **Regeln für die Schläger.** Keiner von ihnen darf unnöthiger Weise laufen, wenn der Ball in den Händen eines nahestehenden Dienenden ist; denn er kann leicht getroffen werden, und den Schlag verlieren. Nur dann darf er es, wenn kein tüchtiger Schläger mehr im Schlagmaale ist, der die andern lösen kann.

Jeder muß sich bemühen, den Ball stark und voll zu treffen, denn kleine Schläge werden zu leicht gefangen. Er muß den Ball in jede Gegend schlagen

können, und die wählen, wo kein geschickter Fanger steht. Er schlägt den Ball nicht nach Y, wenn seine Gespielen just dorthin laufen wollen, und umgekehrt, er schlägt ihn dahin, wenn sie von dort her herein kommen; denn dadurch entfernt er den Ball und die Möglichkeit, von ihnen getroffen zu werden. Sehr starke, und weit hinaus über 6 gehende Schläge thun indeß dasselbe. — Wird nach ihm geworfen, so ist er schnell im Ausweichen; er läuft daher fast immer mit dem Gesicht hinter sich, und legt sich lieber schnell nieder, ehe er sich treffen läßt. Er wagt aber alles, um ins Maal zu kommen, wenn der Löser nur noch einen Schlag hat. Beym Laufen muß er nicht vergessen, innerhalb der Seitenlinien zu bleiben.

Wir machen den Schluß mit einem allgemeinen Gesetzbuche für dieses Spiel.

1. Dem Anführer jeder Parthey muß von seinen Gespielen Gehorsam geleistet werden. Wenn ein Streit entsteht, der darauf hinausläuft, ob der Schlag verlohren oder nicht verlohren sey, und man kann zu keiner Gewißheit kommen: so wird von neuem darum gelooset.

2. Wer sich an den Boden legt, hat seiner Parthey, wenn er ein Schläger ist, den Schlag verlohren; ist er aber ein Dienender, so muß seine Parthey nun doppelt gewinnen, ehe sie zum Schlage gelangt. Zur Strafe aber darf der, welcher sich legte, in der nächsten Parthie nicht schlagen, muß aber allemal mit dem Anführer hinaus und herein laufen.

3. Wechselt das Spiel zu oft, d. h. wird zu oft von der einen und andern Parthey gewonnen werden müssen, ehe die Dienenden zum Schlagen kommen.

4. Den

4. Den schlecht aufgeworfenen Ball braucht kein Spieler zu schlagen. Ist kein Schläger mit dem Aufwerfer zufrieden, so können sie bey den Dienenden darauf dringen, daß ein besserer gestellt werde. Kömmt der Löser zum dritten Schlage, so kann er, ohne zu schlagen, den Ball mit Fleiß fallen lassen, um ihn zum Besten der Hereinkommenden auf einen Augenblick aus den Händen des Aufwerfers zu bringen; doch darf er dies nur zweymal thun.

5. Die ganze Reihe von Schlägen, die eine Parthey gemacht hat, bis sie den Schlag verlohr, heißt ein Gang. Um zu bestimmen, welche Parthey am Ende des ganzen Spiels gewonnen habe, muß jede die wirklichen Fortschläge des Balls laut zählen, und sie am Ende des dermaligen Ganges, d. i. wenn der Schlag verlohren ist, auf eine Tafel notiren. Kleine Schläge, die nicht über Mannshöhe gehen, werden nicht mit gerechnet.

Am Ende des Spiels, wenn beyde Seiten gleichviel Gänge gespielt haben, rechnet man die Schläge zusammen, und erkennt derjenigen Parthey den Sieg zu, welche die meisten Schläge gethan hat.

6. Der Schlag wird verlohren

a) Wenn irgend ein Dienender den geschlagenen Ball aus der Luft fängt. Hat er den Boden schon berührt, so ists ungültig; aber er kann von Personen und andern Gegenständen abgeprallt, noch gültig gefangen werden.

b) Wenn irgend ein Schläger in dem Platze zwischen A B C D mit dem Balle geworfen wird, es sey unter welchen Umständen es wolle; doch kann der Aufwerfer nie gültig werfen, wenn er selbst innerhalb je-

nes

nes Platzes ist. Er muß schlechterdings vor der Linie A B stehen; denn wenn ihm dieß erlaubt wäre, so könnte er hinter jeden Schläger, der schlechter liefe als er, hersetzen, ihn einholen und treffen, wenn derselbe von X nach Y laufen wollte, um sich zu lösen.

c) Wenn ein Dienender den Ball ins Schlagmaal wirft, zu der Zeit, wenn daselbst kein Schläger gegenwärtig ist.

d) Wenn ein Schläger beym Laufen aus den Seitenlinien A C und B D läuft.

e) Wenn ein lösender Schläger seine drey Schläge gethan hat, und nach dem dritten der Ball eher im Maale liegt, als ein neuer Schläger daselbst anlangt. Dieser Fall stimmt mit c überein, und tritt besonders dann ein, wenn der dritte Schlag nicht getroffen wird und der Ball vor dem Maale A B niederfällt.

f) Wenn einer von der schlagenden Parthey den Ball angreift.

g) Wenn ein Schläger den Ballstock mit über's Maal in die Spielbahn nimmt, indem er nach Y laufen will.

h) Wenn er nach vollbrachtem Schlage den Ballstock so eilfertig wegwirft, daß irgend einer seiner Gespielen getroffen wird.

i) Wenn er ihn beym Schlagen aus der Hand fahren läßt.

7) Wenn der Schlag von der dienenden Parthey gewonnen wird; so hat der Gewinner das Recht zum ersten Schlage, ihm folgt der Aufwerfer, dann die andern willkührlich. Aber in der Folge des Spiels richtet sich die Ordnung des Schlagens nach der Reihe des Hereinkommens. Tritt dadurch bisweilen der

Fall

Fall ein, daß ein schlechter Schläger beym Hereinkommen der Letzte ist, und folglich im nöthigen Falle lösen muß: so brauchen es die Dienenden nicht zuzugeben, daß er früher schlage, damit nur ein besserer zum Lösen komme.

8) Der Ball wird nie zugetragen, sondern jedem Mitspieler zugeworfen und dann aus der Luft gefangen.

Unter allen Arten von Jugendspielen ist dieses eines der vorzüglichsten, weil es mehrere Zwecke körperlicher Spiele erreichen hilft. Es gewährt viel Bewegung im Freyen, befördert die Ausbildung der Schnelligkeit, Geschwindigkeit und Kraft des Körpers; das Schlagen und Werfen giebt dem Arme Geschicklichkeit und Kraft, das häufige Laufen befördert die Schnelligkeit der Schenkel und Beine. Es erfordert viel Schnelligkeit, dem geworfenen Balle auszuweichen. Das Augenmaaß wird bey diesem Spiele in vieler Rücksicht geübt, bald um den aufgeworfenen Ball aus der Luft fortzuschlagen, bald um einen Laufenden damit zu werfen, bald um ihn aus der Luft wegzufangen, die er oft in Bogen von 70 Fuß Höhe und 80 Schritt Weite durchschneidet. Es erfordert überdem stete Aufmerksamkeit und führt für die nicht verweichlichte Jugend so viel Vergnügen und Interesse mit sich, daß sie im Frühlinge fast jedes andere Spiel darüber vergißt.

Wir haben schon gesagt, daß dieses Spiel von mehreren und wenigern Personen, ja schon von vier Personen gespielt werden kann. Diese letzte Art, die man gewöhnlich Vierball nennt, ist weit angreifender, weil wenige Personen eben so viel dabey verrichten müssen, als obey zwölfe. Von den Dienenden ist

auch

auch hier einer Aufwerfer, der andere steht drausſen, und ein Schläger wird gemeiniglich Löser des andern.

Erste Abänderung.

Dreyball. So heißt dasselbe Spiel, wenn es nur von drey Personen gespielt wird. Es läuft zwar im Ganzen alles auf das Vorige hinaus, ist doch aber in seiner Einrichtung abweichend. — Drey Knaben loosen unter sich, wer den Schlag erhalten soll; die andern beyden dienen. Es sind also hierbey auch zwey Partheyen, nur arbeiten zwey Personen gegen einen Schläger. Die Entfernung von X nach Y wird höchstens nur auf 30 Schritt gesetzt. Der eine Dienende steht in Y, der andere in X. Das Spiel geht an; der Schläger sey zum Beyspiel in X. Er hat das Recht zu drey Schlägen und er kann auf jeden Schlag nach Y laufen, d. h. er braucht nicht alle drey Schläge abzuwarten, sondern kann schon zum ersten oder zweyten Male, wenn er den Ball trifft, ablaufen; ja er kann fortlaufen, ohne den Ball geschlagen zu haben, nur ist er dann in Gefahr, von irgend einem der beyden Dienenden, der den Ball am schnellsten ergreift, geworfen zu werden. Kömmt er nach Y, so geschiehet hier ganz dasselbige. Der Dienende bey Y wirft den Ball auf, und er sucht durch einen Schlag sich wieder nach X zu verhelfen. So geht es von einem Maale stets zum andern fort. Er verliert den Schlag, wenn er sich werfen läßt, oder wenn er dreymal zuschlägt und den Ball nicht trifft, oder wenn sein Schlag gefangen wird, oder endlich, wenn er den Ballstock beym Laufen nicht mit nimmt, sondern ihn in dem Maale

läßt,

läßt, wo er eben geschlagen hat. Dagegen gewinnt von den Dienenden derjenige den Schlag: 1) welcher den Laufenden trifft, 2) welcher den Ball fängt, 3) der Aufwerfer, bey welchem der Schläger dreymal nicht getroffen hat; dieser Fall ist selten, denn der Schläger läuft lieber, als daß er zum dritten Male nach dem Balle schlüge. 4) Der Aufwerfer, in dessen Maale der Ballstock liegen bleibt.

Zweyte Abänderung.

Freyball. Zu diesem Spiele sind wenigstens vier Personen nöthig; am angenehmsten ists aber, wenn acht bis zwölfe es spielen. Die Gesellschaft sondert sich für einen Augenblick in zwey, in Absicht auf Spielfertigkeit einigermaaßen gleiche Partheyen. Man looßt um den Schlag Anhang I. 2. und das Spiel beginnt. Die Schläger vergleichen sich ohne Gezänk über die Ordnung, in welcher das Schlagen beginnen soll, so wie die Dienenden über die Plätze, wo sie sich hinstellen wollen. Das Spiel selbst ist dem obenbeschriebenen deutschen Ballspiele ganz ähnlich, verlangt denselben Spielraum, dasselbe Schlag- und Fangemaal, nur macht man beyde weiter, folglich bis 50 Schritte voneinander. Auch der ganze Gang des Spiels ist der Hauptsache nach derselbe, wer folglich das Obige gut verstanden hat, dem brauchen wir hier nur das Abweichende anzugeben, und dieß besteht in folgendem:

1) Obgleich die ganze Gesellschaft, wie wir vorhin gesagt haben, in zwey Theile getheilet ist, so entstehen dadurch doch keine zwey Partheyen, von denen jede ein Ganzes ausmacht und gemeinschaftlich gegen

die

die andere handelt; sondern jeder Spieler hat hier nur für sich selbst zu sorgen, jeder sucht für sich das Recht zum Schlagen zu erwerben, und zu erhalten, und jeder, der es verliert, bringt sich nur ganz allein darum. Dieß wird durch das Folgende deutlich werden.

2) Vorschriften für die Schlagenden.

a) Jeder Schläger hat das Recht im Maale X dreymal nach dem Balle zu schlagen. Es hängt aber ganz von ihm ab, ob er nur ein-, zwey- oder wirklich dreymal darnach schlagen will.

b) Dieses Recht muß stets von Neuem dadurch erkauft werden, daß er von X nach Y läuft. Um dieß zu können, ohne getroffen zu werden, wählt er den Zeitpunkt, wo er den Ball weit weggeschlagen hat, kurz wo er dem Dienenden nicht gleich zur Hand ist, um damit zu werfen.

c) Ist er erst draußen bey Y angelangt, so kann er frey wieder nach X hereingehen, d. i. keiner hat das Recht ihn jetzt zu werfen. Von diesem Umstande, so wie von dem, daß man an keine Parthey gebunden ist, sondern bloß für sich handelt, hat das Spiel den Namen Freyball.

d) Jeder Schläger steht bloß für sich selbst; wenn er daher in seinem Laufe mit dem Balle von den Dienenden getroffen, oder wenn der von ihm geschlagene Ball gefangen wird, oder wenn er den dritten Schlag wagt und den Ball nicht trifft, und endlich wenn er den Ballstock beym Laufen mit sich fort aus dem Maale nimmt: so hat er den Schlag verlohren; aber den übrigen Schlägern geht dieses nichts an. Derjenige Schläger, welcher auf eine der obengenannten Arten

den

den Schlag verloren hat, sinkt zum Dienste herab und bekommt die hinterste Stelle hinter Y.

3) Vorschriften für die Dienenden.

Wir haben schon gesagt, daß sich die Dienenden beym Anfange des Spiels über ihre Plätze vergleichen müssen, und dieß ist sehr leicht; denn es hängt nicht von den Plätzen allein ab, ob man den Schlag bald erwerben werde, sondern vorzüglich von der Thätigkeit und Fertigkeit des Spielers. Indeß wird die Stelle des Aufwerfers für die beste gehalten. Man muß es also Anfangs durchs Looß entscheiden, oder geradezu einen dazu annehmen. Die draußen stehenden Dienenden stellen sich hinter einander in der Linie von X über Y hinaus (doch steht es jedem frey, seitwärts zu treten), jeder etwa 10 Schritte von dem andern ab. Die Pflichten und Rechte der Dienenden sind:

a) Jeder muß sichs angelegen seyn lassen, den geschlagenen oder geworfenen Ball schnell wieder ins Maal X dem Aufwerfer zuzuwerfen. Es ist billig, daß immer derjenige, welcher dem geschlagenen oder geworfenen Balle am nächsten ist, dieß thue; denn hierdurch gewinnt das Spiel schnellern Fortgang. Die Pflicht des Aufwerfers ist sein Amt schnell zu thun, und die Schläger und übrigen Dienenden anzutreiben, recht schnell zu seyn.

b) Jeder Dienende, welcher draußen steht, gewinnt dem Schläger das Recht des Schlagens ab, wenn er entweder den Ball fängt, oder wenn er ihn im Laufen von X nach Y mit dem Balle wirft. Es kann ihn hierbey jeder Dienende, der sich des Balls

am ersten bemächtigt, auf alle Art verfolgen. Der Aufwerfer kann den Schlag nicht nur auf eben die Art verdienen, sondern er erhält ihn auch, wenn der Schläger den Ballstock beym Laufen mit fort nimmt, oder wenn sein dritter Schlag den Ball verfehlt.

c) Jeder Dienende, der den Schlag gewonnen hat, tritt unter den Schlägern in die Stelle dessen, der ihn verlohr; so bleibt die Ordnung unter ihnen ununterbrochen. Wenn von den Dienenden der Aufwerfer den Schlag gewinnt, so kömmt der erste Draußenstehende an seine Stelle; gewinnt aber einer von den Letztern, so erhält seinen Platz derjenige, welcher zunächst hinter ihm steht, alle folgende rücken um eine Stelle vor und die hinterste erhält der Schläger, welcher eben verlohr.

Alles Uebrige von diesem Spiele ergiebt sich gelegentlich von selbst.

Anhang.

1. Um zwey Partheyen zu bilden, die an Spielfertigkeit gleich sind, stellt man zwey und zwey gleiche Personen zusammen; so entstehen Paare. Darauf nimmt jede Person den Namen eines Thieres an, damit kommen sie Paarweise zu den beyden Personen, welche das Loosen veranstalten, und nennen ihnen ihre angenommene Namen, z. B.: hier kommt ein Adler und Falke, welchen wollt ihr? Da die Loosenden nicht wissen, wer Adler und Falke ist, so

findet

findet keine Auswahl statt; wer den Falken nimmt, erhält zu seiner Parthey die Person, die sich hinter diesen Namen versteckt hatte u. s. w.

2. Kommt es darauf an, welche von zwey Partheyen den Vorzug haben soll, so wählt jeder ihrer beyden Anführer die Seite einer Geldmünze, man wirft sie in die Luft und derjenige, dessen gewählte Seite beym Niederfallen oben liegen bleibt, hat mit seiner Parthey den Vorzug.

2) Das Bilboquetspiel.

Tab. IX. Fig. 5.

Dieses ist 5 Zoll lang, oben mit einer Hohlung und unten mit einer Spitze versehen; an den Stiel ist eine Kugel vermittelst eines Stiels gebunden. Diese Kugel hat ein Loch, welches auf die gedachte Spitze passet. Der Spieler kann nach Belieben die Hohlung oder die Spitze wählen. Im ersten Falle muß er die herunterhangende Kugel in die Hohlung, im zweyten Falle aber auf die Spitze schleudern.

3) Die Stoßbahn oder das Kegelspiel im Kleinen.

Tab. IX. Fig. 6.

Dieses ist ein 40 Zoll langes Bret, welches auf drey Seiten eine Rinne hat. An dem runden Ende werden die Kegel aufgesetzt, und an dem andern Ende legt man die Kugel in die offene Rinne, welche mit einer Masse stark fortgeschoben wird, diese Kugel durchläuft die ganze Rinne, und begiebt sich nach den Kegeln, wo sie öfters viele umwirft. Man zählt nach Stämmen, wie bey einer großen Kegelbahn.

4) Das Fortunaspiel im Kleinen.

Tab. IX. Fig. 7.

Dieses ist ein 1 Fuß 11 Zoll langes und 1 Fuß 3 Zoll breites Bret. Es hat in der Mitte eine hohe Rinne, durch welche eine Kugel mit einer Stahlfeder fortgeschleudert wird. Da das ganze Spiel schräg und hinten höher als vorn lieget, so muß die Kugel entweder in die Rinne, oder außer derselben zurückrennen. Geschiehet ersteres, so ist es ein Loch, und man zählt eins zurück. Lauft sie außer der Rinne, so muß sie nothwendig in einem von den mit Zahlen bezeichneten Fächern sich aufhalten, und alsdann zählt man so viel vorwärts, als die ganze Zahl anzeiget. Der ganze Stamm ist 100. Es kann von zwey

oder

oder mehrern Personen gespielt werden. Wer am ersten die 100 erreicht, hat gewonnen und erhält den Einsatz.

5) Das Kegel=Reglement.

1) Es werden zum Anfange des Spiels wenigstens vier oder sechs Personen erfordert, und die Namen, wie sie folgen sollen, nach Willkühr, oder nach Bestimmung der Würfelzahl angeschrieben. Die nachkommenden Mitspieler werden hinter dem Letzten angeschrieben. Wenn zwey Würfe von jedem Spieler geschehen sind, wird in den spielenden Stamm niemand mehr zugelassen. Derjenige, der ein Spiel ausgemacht hat, ist jederzeit der Erste, und cassirt das Geld ein; hingegen ist er, wenn jemand den ganzen Stamm gewonnen hat, von der Zahlung frey. Derjenige, welcher werfen will, darf nicht über den bestimmten Abstand oder das Maal treten, sondern muß sich vor demselben stellen.

2) Einem jeden Spieler werden 12, 16, oder 24 im Stamm eingeschrieben; wirft er in demselben mehr, so werden dieselben ihm unten zu gut notirt, und von demjenigen, welcher seine 12, 16 oder 24 Kegel nicht herausgeworfen hat, der gutgeschriebene Gewinnst bezahlet. Wer keine Kegel trifft, dem wird im Stamme allemal einer mehr eingeschrieben.

3) Wenn die unten geschriebene Summe mit der obern gleich ist, so ist der Stamm aus, und ein jeder bekommt vom Cassirer so viel er gut gemacht hat.

4) Wenn der mittelste Kegel (der König) allein umgeworfen oder ausgehoben wird, gilt er sowohl im Stamme, als auch bey dem Ausmachen, drey Kegel. Die Vorderecke gilt im Stamme zwey. Bey dem Ausmachen gilt dieselbe, um den Stamm bald zu endigen, sowohl ein als auch zwey Kegel, nämlich so viel, als zu Endigung des Stammes noch zu werfen ist.

5) Wenn drey, vier oder fünf Kegel im Stamme noch zu werfen stehen, wird, wenn solche geworfen worden sind, dem nachfolgenden Spieler einer abgegeben; sind hingegen mehrere geworfen worden, so werden demselben auch die mehr gefallenen Kegel im Stamm zugeschrieben (man nennt dieses Ueberhalten). Wenn aber sechs Kegel noch stehen, und dieselben geworfen werden, wird, weil sieben alsdann auch das Spiel endigen, nichts abgegeben.

6) Wenn sieben Kegel geworfen werden, wird die im Stamme noch stehende Zahl gelöschet, und unten sieben gutgeschrieben. (Der Kegel-Aufsetzer erhält von demselben 6 Pfenn.)

7) Wenn acht Kegel geworfen worden, wird die im Stamme noch stehende Zahl gelöschet, und unten 16 gutgeschrieben. (Der Aufsetzer empfängt 1 Gr.)

8) Sollten aber acht um den König, oder alle neun Kegel geworfen werden, so ist der Stamm aus, und der Gewinner bekommt von einem jeden, dessen Name angeschrieben steht, alles, und so viel derselbe noch im Stamme hinterläßt; doch wird, wenn in dem Stamme noch nichts gutgeschrieben ist, die ungerade Zahl (als z. B. Dreyer) nicht mit bezahlt, sondern nur das gerade Geld. Wenn aber zuvor schon auf einem oder meh-

mehrern Stämme etwas gutgeschrieben ist, wird alles ungerade mit bezahlt. (Der Aufsetzer erhält 1 Gr.)

9) Wenn sieben oder acht Kegel geworfen werden, und nur noch wenige zu werfen stehen, ist der Stamm dennoch aus, und wird dem Folgenden, wenn drey, vier, oder fünf Kegel nur noch gestanden haben, doch einer abgegeben. Der Aufsetzer aber bekömmt nichts.

10) Wenn der Spieler im Werfen die Kugel über die Länge des Bretes hinauswirft, wird demselben, ob er gleich Kegel geworfen hat, doch einer im Stamme zugeschrieben. Neben dem Brete und par bricol (wenn die Kugel die Seitenbreter berührt und von da in die Kegel fährt) gilt jeder Wurf.

11) Sollte jemand, aus Unvorsichtigkeit, seine Kugel an einen Pfeiler oder sonst vorstehenden Ort werfen, so ist, wenn die Kugel noch nicht über die Länge des Bretes hinausgelaufen ist, ihm erlaubt, seinen Wurf noch einmal zu thun. Wirft er in die Rinne, so, daß die Kugel wieder herunterläuft, thut er gleichfalls seinen Wurf noch einmal. Liegt ein Kegel, so gilt der Wurf nicht, und es muß noch einmal geworfen werden.

12) Springt die Kugel nach gethanem Wurfe in die Rinne, so, daß sie wieder von selbst herunterläuft, so hat ein solcher das Recht, noch einen Wurf zu thun, und dasjenige, was er mit beyden Würfen geworfen hat, wird ihm im Stamme abgeschrieben.

13) Prellt der Spieler einen Kegel von dem Leg (dem Bleche oder Vierecke, worauf die Kegel stehen), so, daß der Kegel außer dem Leg wieder steht, wird derselbe als umgeworfen betrachtet; ein von dem Bleche bloß weggerückter Kegel hingegen ist als stehend anzusehen. Beym Werfen ist Keinem erlaubt die Kugel auszusuchen.

6) Das Land-Erobern.

Ein Kinderspiel im Mecklenburgischen.

Alle Spielende setzen sich in einen Kreis und haben sich mit Messern bewaffnet. Jeder schneidet sich anfangs zu seiner linken Hand ein Stückchen aus dem grünen Rasen, und legt es bey dem Loche hin, welches dann sein Land wird. In gehöriger Entfernung ist etwas aufgestellt; einer nach dem andern wirft darnach; trifft er, so darf er frey hingehen, und seinen Stock wieder holen; trifft er nicht, so schneidet eilig, während er nach seinem Stocke läuft, sein nächster Nachbar zur Linken aus dessen Loche ein Stück Rasen umher weg, so groß er es kann; dies thun indessen alle andere, jeder bey seines Nachbarn Loche, das ihnen dann gerade zur Rechten ist, und leget dann immer das Ausgeschnittene bey seinem eigenen Loche hin. Dies muß geschehen seyn, bis der andere, der fehl geworfen hat, zurückkömmt; wer dann noch nicht fertig ist, muß sogleich ablassen. Ist genug gespielt, so muß jeder mit der eroberten Erde sein eigenes Loch überdecken können, so daß keine Lücke bleibt. Wer es nicht kann, muß durch die mit leichtgewundenen Klumpsäcken versehenen Reihen Spießruthen laufen.

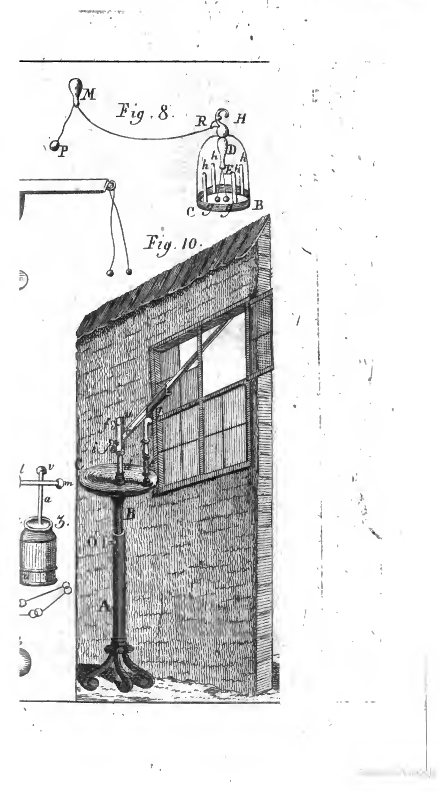
Register.

Register.

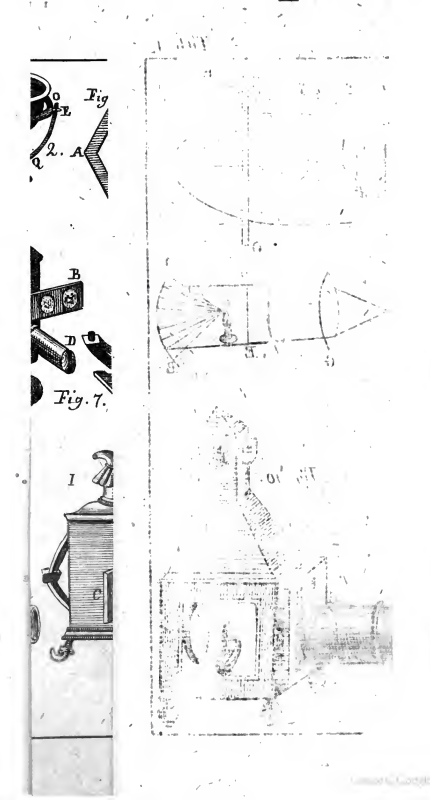
Göthens

Magnet-

Zauber-


Fig. 8.
Fig. 10.
M
P
R
H
D
E
C
B
A
l
v
m
a
3.





O
E
Fig
2.
A
Q
B
D
Fig. 7.
I
C



3.

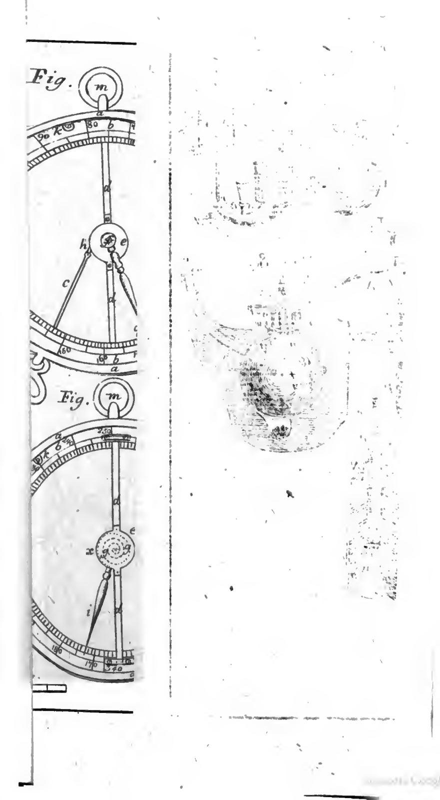
Fig.

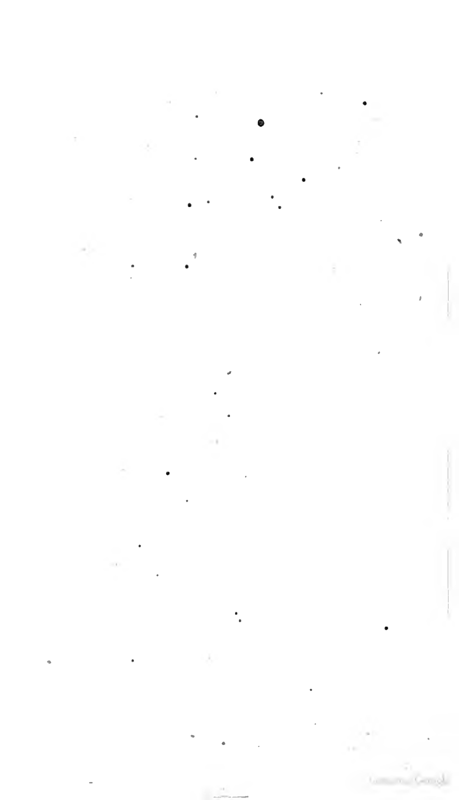
Fig. 5.

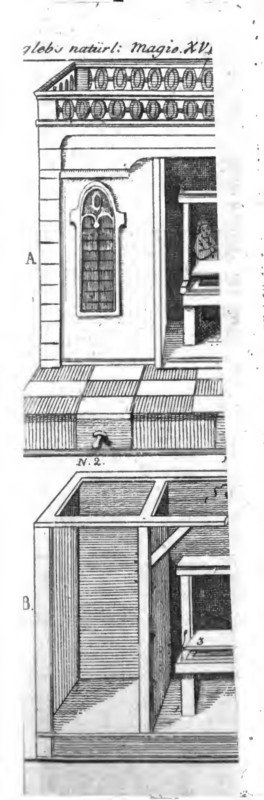
G

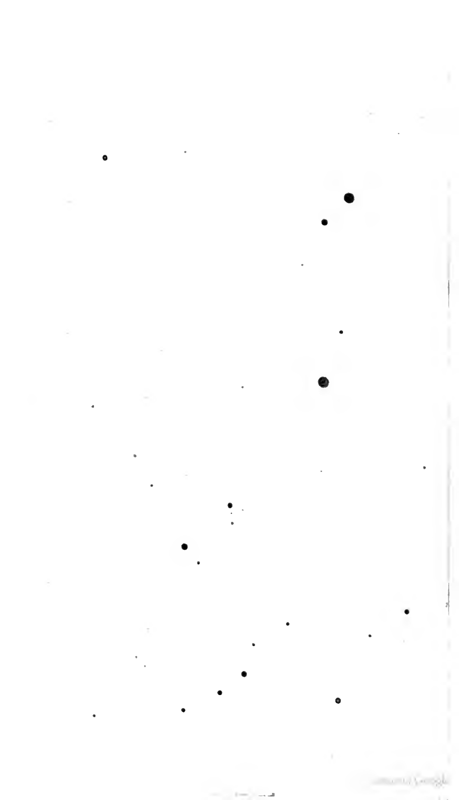
G



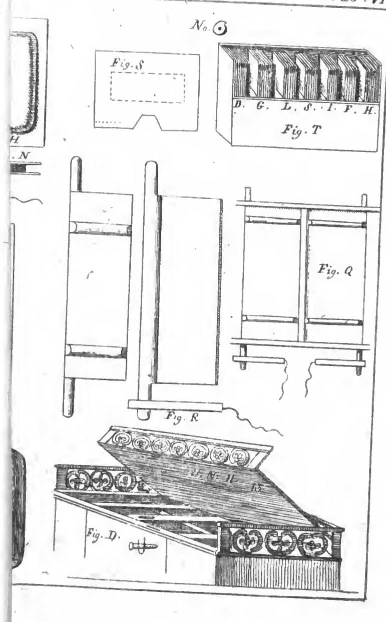

Fig.
m
a
90
k
80
b
d
h
e
c
d
160
a
Fig.
m
a
b
d
e
x
g
i
d
150
170
140

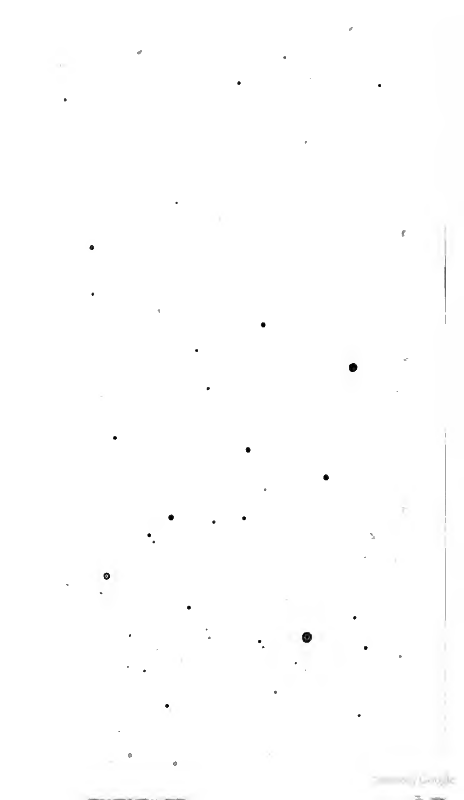



A.
N. 2.
B.
3

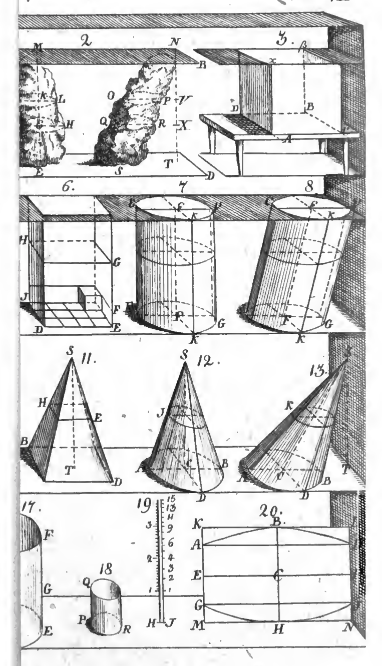


Tab. VI.

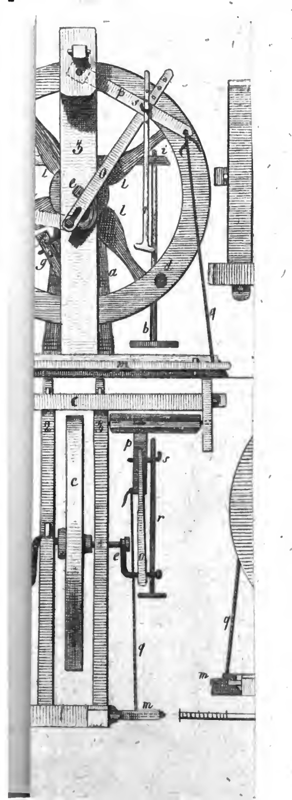




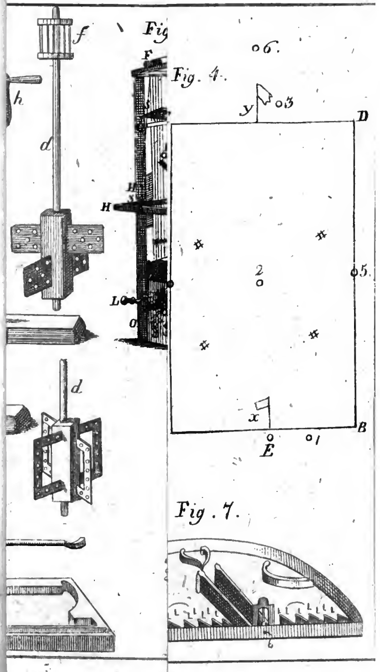
Tab: VII.










f
h
d
Fig
F
Fig. 4.
o6.
y
o3
D
H
H
2
o
o5.
L
O
d
x
o
E
o1
B
Fig. 7.
6

